

---

# **VALKUAIISREHUIJEN KÄYTTÖ LIHANAUTOJEN RUOKINNASSA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Mustiala, kevät 2014

Liisa Huuskonen



**MUSTIALA**

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Maatilatalous

**Tekijä**

Liisa Huuskonen

**Vuosi** 2014**Työn nimi**

Valkuaisrehujen käyttö lihanautojen ruokinnassa

**TIIVISTELMÄ**

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa valkuaisrehujen käytöstä lihanautojen ruokinnassa kirjallisuuden ja käyttäjäkokemusten perusteella. Työni tarkoituksena oli selvittää erityisesti kotoisten valkuaisrehujen käyttöä ja käyttökokemuksia ja näin ollen myös edistää Suomen valkuaisomavaraisuutta, joka nykyisellään on alhainen.

Jos säilörehu on sulavuudeltaan ja säilönnälliseltä laadultaan hyvää ja ruokinnan väkirehutaso on kohtuullinen, lihanauta ei välttämättä tarvitse lainkaan täydennysvalkuaista puolen vuoden iästä eteenpäin. Jos täydennysvalkuaista kuitenkin tarvitaan, kannattaa valita taloudellisesti mahdollisimman edullinen vaihtoehto, sillä lihanaudan valkuaisen tarve on useimmiten määrällistä eikä laadullista. Valkuaiskasveista erityisesti palkokasvit soveltuvat hyvin lihanaudan kotoisen valkuaisen lähteeksi ja niistä voidaan tuottaa sekä väkirehua että säilörehua.

Työtä varten haastateltiin yhteensä kuutta lihanautatilaa, joista viidellä jo käytettiin kotoisia valkuaisrehuja tai suunniteltiin niiden käytön aloittamista tai lisäämistä. Härkäpapu oli tiloilla yleisimmin käytetty kotoinen valkuaisrehu.

Kotoisia valkuaisrehuja käyttävät tilat olivat pääosin tyytyväisiä niiden viljelyyn ja käyttöön ruokinnassa. Kaikilla näistä tiloista aiottiin myös jatkossa pitäytyä kotoisten valkuaisrehujen viljelyssä ja käytössä. Tilat olivat valmiita suosittelemaan kotoisten valkuaisrehujen viljelyä ja käyttöä sekä kotieläin- että kasvinviljelytiloille. Erityisesti tiloilla toivottiin, että suomalaisen valkuaisen tuotantoon panostettaisiin enemmän esimerkiksi jalostamalla lajikkeista paremmin Suomen ilmastoon sopivia.

**Avainsanat** lihanauta, valkuaisruokinta, valkuaisomavaraisuus**Sivut**

27 s. + liitteet 3 s.

Mustiala  
Degree Programme in Agricultural and Rural Industries  
Agriculture Option

---

<b>Author</b>	Liisa Huuskonen	<b>Year</b> 2014
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	The use of protein feeds for beef cattle	

---

ABSTRACT

This study aims to analyse the use of protein feeds for beef cattle production. Locally produced Finnish protein feeds were investigated via both written literature and user experience with intent to help promote Finland's self-sufficiency in the field of protein feed production, which was found to be low.

It was found that if the silage digestibility and preservation is of good quality and the level of concentrated feed is reasonable, beef cattle does not necessarily need any supplementary protein beyond the age of six months. However if supplementary protein is needed, one should choose the most economically advantageous option as beef cattle protein requirement is mostly quantitative and not qualitative. It was found that legumes are particularly well suited as a protein source for beef cattle and can compliment both regular cattle feed and silage.

In this study a total of six beef cattle farms were interviewed, of which five were already using or planning to use locally produced protein feeds, and some were planning to increase their usage. Of the farms interviewed, broad bean was the most commonly used Finnish protein feed.

The farms using Finnish produced protein feeds were found to be mostly satisfied with its ease of cultivation and usage as a beef cattle feed. All of the farms were happy to continue its use as a feed supplement and were also eager to recommend its use to their peers. It is hoped that additional investment into Finnish produced protein feed will yield crop varieties better suited to the Finnish climate.

**Keywords** beef cattle, protein feeding, protein self-sufficiency

**Pages** 27 p. + appendices 3 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	VALKUAISEN MERKITYS NAUDAN RUOKINNASSA.....	1
2.1	Valkuainen naudan ruuansulatuksessa.....	1
2.2	OIV-PVT -järjestelmä naudan valkuaiSTARPEEN mittarina.....	2
3	LIHANAUTOJEN VALKUAISTRUOKINTA .....	3
3.1	OIV-PVT -järjestelmä lihanautojen ruokinnassa .....	3
3.2	Valkuaisen tarve eri kasvun vaiheissa.....	4
3.2.1	Pienten vasikoiden valkuaisen tarve.....	4
3.2.2	Valkuaisen tarve välikasvatusvaiheessa .....	4
3.2.3	Valkuaisen tarve lihanaudan loppukasvatusvaiheessa .....	5
4	LIHANAUTOJEN VALKUAISSREHUVAIHTOEHDOT.....	5
4.1	Säilörehu valkuaisen lähteenä .....	5
4.2	Valkuaisrehut ruokinnassa .....	6
4.3	Valkuaiskasvien rehuominaisuuksia .....	7
5	VALKUAISSKASVIEN VILJELY .....	8
5.1	Valkuaiskasvien viljelyn hyödyt .....	8
5.2	Viljelyn haasteet.....	9
5.3	Monivuotiset palkokasvit .....	10
5.4	Yksivuotiset palkokasvit .....	10
5.5	Öljykasvit rypsi ja rapsi.....	11
6	SELVITYS KOTOISTEN VALKUAISSREHUJEN KÄYTÖSTÄ LIHANAUTOJEN RUOKINNASSA.....	11
6.1	Selvityksen tavoitteet .....	11
6.2	Selvityksen toteutus.....	12
7	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU .....	12
7.1	Tilojen taustatiedot.....	12
7.2	Tiloilla käytetyt valkuaisrehut.....	13
7.3	Rehut ja niiden jako.....	13
7.4	Ruokinnan suunnittelu ja toteutus .....	14
7.4.1	Sonnikasvattamot .....	14
7.4.2	Emolehmätila.....	14
7.4.3	Säilörehuanalyysit ja ruokintasuunnitelmat .....	15
7.5	Kokemukset valkuaisrehuruokinnasta.....	16
7.5.1	Kotoiset valkuaiset .....	16
7.5.2	Teolliset ostovalkuaiset .....	18
7.6	Valkuaiskasvien viljelykokemukset .....	20
7.7	Kokemukset tilojen välisestä yhteistyöstä.....	22
7.8	Kotoisten valkuaisrehujen viljelyn ja käytön lisääminen.....	22
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	23

---

LÄHTEET .....	25
---------------	----

Liite 1	Haastattelurunko
---------	------------------

## 1 JOHDANTO

Suomen valkuaisrehuomavaraisuus on alhainen, vain noin 15 % (Puhakka, Jaakkola & Vanhatalo 2012, 2). Parhaimmillaankin Suomen valkuaisrehuomavaraisuus on ollut vain noin viidenneksen tarpeesta. Suomella ei ole mahdollisuuksia täyteen valkuaisomavaraisuuteen, mutta sen nostamiseen on paljonkin potentiaalia. Valkuaiskasvien viljelypinta-ala olisi tällä hetkellä mahdollista jopa kaksinkertaistaa. Tällöin valkuaiskasvien viljelypinta-ala olisi noin 200 000 hehtaaria. (Peltonen-Sainio, Hannukkala, Huusela-Veistola, Voutilainen, Niemi, Valaja, Jauhiainen & Hakala 2012, 3.)

Valkuaisomavaraisuuden nostaminen olisi tärkeää monestakin syystä. Kun valkuaisrehuja tuotettaisiin Suomessa enemmän, valkuaisrehujen tuonti ulkomailta vähenisi. Kotoisten valkuaisrehujen käyttö tiloilla olisi riskittömämpää, sillä valkuaisrehujen alkuperään ja laatuun liittyvät seikat voitaisiin tietää varmasti. Palkokasvien typensidontakyvyn ansiosta niitä maksimaalisesti viljelemällä voitaisiin laskea väkilannoitetypen käyttöä jopa 60 % nykyisestä. Se olisi merkittävä säästö niin taloudellisesti kuin energian kulutuksenkin kannalta. (Rinne 2013, 4.)

Valkuaisrehuomavaraisuuden lisäämisessä olisi tärkeää, että käytettävissä olevat valkuaisrehut hyödynnettäisiin mahdollisimman tehokkaasti. Tämä tarkoittaa sitä, että käytettävissä olevat valkuaisrehut osattaisiin suunnata oikeille eläinlajeille. (Puhakka ym. 2012, 2.) Lihanautojen ruokinnassa erityisesti kotoisten palkokasvien hyödyntäminen olisi helppoa verrattuna muihin kotieläintuotannon aloihin. Tämä johtuu siitä, että palkokasvien suuri pötsissä hajoavan valkuaisen osuus ja yksipuolisempi aminohappokoostumus eivät ole lihanautojen kasvua rajoittavia tekijöitä. Myöskään palkoviljojen haitta-aineet eivät ole ongelma lihanautojen ruokinnassa.

## 2 VALKUAISEN MERKITYS NAUDAN RUOKINNASSA

### 2.1 Valkuainen naudan ruuansulatuksessa

Valkuaisaineet eli proteiinit muodostuvat aminohappomolekyyliketjuista. Kaikkiaan koko eliökunnan valkuaisaineet muodostuvat vain 20 eri aminohaposta. Niiden järjestäytymisvaihtoehtoja eli aminohappoyhdistelmiä on kuitenkin miljoonia ja kukin eliö on luotu muodostamaan niistä tarvitsemansa valkuaisaineet. (Leinonen, Nyberg, Tast, Tyrväinen & Veistola 2005, 16.) Naudankin valkuaisen tarve on siis pohjimmiltaan aminohappojen tarvetta.

Kasvit pystyvät muodostamaan tarvitsemansa aminohapot itse, mutta eläinten on täytettävä aminohappojen tarve syömällä valkuaispitoista ravintoa. Valkuaisaineet ovat välttämättömiä, koska ne toimivat muun muassa solujen ja entsyymien rakennusaineina. (Leinonen ym. 2005, 17.) Myös naudan on saatava elimistön toiminnan kannalta välttämättömiä aminohappoja syömistään valkuaispitoisista rehuista tai tuotettava niitä itse. Naudan ei tarvitse saada suoraan ravinnosta kaikkia yksimahaisille

välttämättömiä aminohappoja, sillä naudan pötsissä elävät mikrobit voivat muodostaa valkuaista yksinkertaisistakin typpiyhdisteistä (Pyörälä & Tiisonen 2005, 1).

Suurin osa naudan tarvitsemista aminohapoista on peräisin mikrobimassasta. Mikrobimassaa eli mikrobivalkuaista muodostuu naudan pötsissä, kun kuitupitoisen karkearehun sulatukseen erikoistuneet pötsimikrobit kasvavat ja lisääntyvät siellä. Mikrobit käyttävät naudan syömää rehua valkuaisen ja energian lähteenään. (Manni 2010, 46.) Mikrobivalkuaisen lisäksi naudan aminohappojen lähteenä on ohitusvalkuainen, joka koostuu rehuvalkuaisen pötsissä hajoamattomasta osasta (Manni 2010, 54). Mikrobivalkuaisen aminohappokoostumus on ruokinnasta riippumatta melko samanlainen. Näin ollen siitä puuttuvia aminohappoja on mahdollista saada vain ohitusvalkuaisen kautta. (Korhonen 2004.)

Kun pötsimikrobit hajottavat rehun valkuaista, muodostuu ammoniakkia, jota ne käyttävät energian lisäksi kasvuunsa. Ammoniakki, jota pötsimikrobit eivät kykene hyödyntämään, imeytyy pötsin seinämän läpi naudan verenkiertoon. Verenkierroon mukana ammoniakki kulkeutuu maksaan, jonka tärkeänä tehtävänä on muuttaa sitä vaarattomaksi ureaksi. (Manni 2010, 50.) Jos ammoniakin tuotanto naudan pötsissä nousee normaalia korkeammaksi, sen pitoisuus veressä nousee. Tällöin myös maksaan kulkeutuvan ammoniakin määrä kasvaa ja maksan ammoniakin hajoitus saattaa häiriintyä. Seurauksena nauta saattaa sairastua ammoniakkimyrkytykseen. (Pyörälä ym. 2005, 3.)

Jotta valkuaisaineet voisivat imeytyä naudan elimistöön, on niiden pilkkouduttava yksittäisiksi aminohapoiksi. Tämä pilkkoutuminen tapahtuu ruuansulatusentsyymien avulla. Naudan pötsissä ja verkkomahassa ei ole kyseisiä entsyymejä, joten mikrobivalkuainen ja ohitusvalkuainen pilkkoutuvat aminohapoiksi ja imeytyvät naudan elimistöön vasta ohutsuoletta. (Manni 2010, 46,54.)

## 2.2 OIV-PVT -järjestelmä naudan valkuaisarpeen mittarina

OIV-PVT -järjestelmä on rehujen sisältämiä ja naudan tarvitsemia ravintoaineiden määriä mittaava rehuarvojärjestelmä (Manni 2010, 52). Siinä OIV:llä tarkoitetaan ohutsuoletta imeytyvää valkuaista, joka naudalla koostuu mikrobivalkuaisesta ja ohitusvalkuaisesta. OIV summaa siis yhteen kaiken valkuaisen, mitä nauta rehusta voi käyttöönsä saada. PVT:llä puolestaan tarkoitetaan pötsin valkuaisasetta, joka mittaa energian ja valkuaisen suhdetta pötsissä. PVT-arvo on rehun pötsissä hajoavan valkuaisen määrän ja sen mikrobivalkuaisen määrän, jonka pötsimikrobien laskennallisesti katsotaan voivan rehun sisältämän energian avulla tuottaa, erotus. (Manni 2010, 54.)

PVT-arvo voi olla positiivinen, negatiivinen tai nolla. Jos arvo on positiivinen, naudan syömässä rehussa on enemmän mikrobien lisääntymiseen käyttämää valkuaista kuin energiaa. Tällöin pötsimikrobit eivät pysty energian puutteessa tuottamaan niin paljon mikrobivalkuaista kuin se rehun valkuaispitoisuuden kannalta olisi mahdollista. Jos PVT-arvo on ne-

gatiivinen, tilanne on päinvastainen. Silloin rehussa on vähemmän pötsissä hajoavaa valkuaista kuin energiaa ja näin ollen pötsimikrobit eivät pysty tuottamaan niin paljon mikrobivalkuaista kuin se rehun sisältämän energian kannalta olisi mahdollista. Jos PVT-arvo on nolla tai hieman sen yli, rehujen lasketut OIV-arvot toteutuvat parhaiten, sillä pötsimikrobien tuotama mikrobivalkuaisen määrä on odotettu. (Manni 2010, 54.)

### 3 LIHANAUTOJEN VALKUAISRUOKINTA

#### 3.1 OIV-PVT -järjestelmä lihanautojen ruokinnassa

Mikrobivalkuaisen aminohappokoostumus on ruokinnasta riippumatta melko samanlainen. Tämä tarkoittaa sitä, että jos naudan saaman laadullisen valkuisen määrää eli aminohapposaannin vaihtelevuutta haluttaisiin lisätä, tulisi sen ruokintaan lisätä ohitusvalkuaispitoisia valkuisrehuja.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että yli 200 kg painavien lihanautojen valkuisen tarpeen tyydyttämiseen riittävät pelkät mikrobivalkuaisesta saadut aminohapot. Nurmisäilörehua ja viljaa sisältävällä ruokinnalla suurin osa OIV:sta on mikrobivalkuaista. Näin ollen 200 kg painavien lihanautojen valkuisen tarve voidaan täyttää jo näillä rehuilla, jos rehujen PVT-arvo on riittävä. Yli 200 kg painavilla lihanautoilla valkuisen tarve on siten ennemminkin määrällistä kuin laadullista ja mahdollinen lisävalkuisen tarve kannattaa toteuttaa mahdollisimman edullisesti. (Huuskonen 2011.) Alkukasvatuskaudella puolestaan on todettu, että täydennysvalkuisrehuja saaneilla nautoilla kasvu on ollut parempaa verrattuna nautoihin, jotka eivät saaneet täydennysvalkuisrehua. (Huuskonen & Turpeinen 2012,7).

Tehtyjen tutkimusten perusteella lihanautojen kohdalla MTT:n ruokintasuosituksissa olevat OIV- ja PVT-arvot muuttuivat vuonna 2010. Tällöin OIV-suosituksista luovuttiin yli 200 kg painavien kasvavien lihanautojen ruokinnassa. Painoluokassa 100-200 kg olevien lihanautojen OIV-suositus pidettiin puolestaan ennallaan. (Taulukko 1.) PVT-arvo huomioidaan edelleen kaikissa kasvun vaiheissa olevilla lihanautoilla. Tämän hetken ruokintasuositusten mukaan lihanaudan PVT-arvo ei saisi olla negatiivisempi kuin -10 g syötyä kuiva-ainekiloa kohden. (MTT Kasvavien nautojen valkuaissuositukset.)

Taulukko 1. OIV-suositukset 100-200 kg painaville kasvaville nautoille (MTT Kasvavien nautojen valkuaissuositukset)

Elopaino, kg	Kasvu, g/pv											
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
100-150	204	227	251	275	299	323	347	370	394	418	442	466
150-200	239	264	290	315	341	366	391	417	442	467	493	518



## 3.2 Valkuaisen tarve eri kasvun vaiheissa

### 3.2.1 Pienten vasikoiden valkuaisen tarve

Pienet vasikat saavat suurimman osan tarvitsemastaan valkuaisesta maidon ja juomarehun välityksellä. Kun vasikalle annetaan juottokaudella juomaa vähintään kuusi litraa päivässä ja sille on tarjolla vapaasti hyvälaatuista karkea- ja väkirehua sekä vettä, sen valkuaisen saantiin ei yleensä tarvitse kiinnittää erityistä huomiota. (Huuskonen 2011, 72.) MTT:n ruokintasuosituksissa on annettu ohjearvot vasikoiden energian ja valkuaisen tarpeesta. (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Vasikoiden energian ja valkuaisen tarve (MTT Ruokintasuositukset)

Ikä, kk	Elopaino, kg	Kasvu, g/pv	MJ ME/pv	g OIV/pv
0-1	50	400-600	15	180
1-2	70	800-1000	25	260
2-3	90	800-1000	30	300

Kun vasikka syntyy, sen pötsin toiminta ei ole vielä käynnistynyt. Ensimmäisinä elinkuukausinaan sen on kehityttävä yksimahaisesta märehijäksi. Tämä tapahtuu pikkuhiljaa, kun vasikka alkaa maidon ja juomarehun lisäksi syömään myös kuivarehuja. Sen takia on tärkeää, että niitä on vapaasti saatavilla. Ennen kuin pötsin toiminta on käynnistynyt, maidon ja juomarehun valkuaisaineet ohittavat sen märekourua pitkin ja kulkeutuvat suoraan juoksutusmahaan. Näin ollen valkuaisaineiden sulatus tapahtuu juottovasikalla samoin kuin yksimahaisilla. (Huuskonen 2011, 72.)

### 3.2.2 Valkuaisen tarve välikasvatusvaiheessa

Tutkimuksissa on havaittu, että vaikka loppukasvatusvaiheessa olevien lihanautojen kasvutulokset eivät ole lisävalkuaisen myötä parantuneet, lisävalkuainen on parantanut kasvutuloksia välikasvatusvaiheessa olevien lihanautojen kohdalla (Huuskonen ym. 2012, 7). Syy siihen, miksi naudat ovat valkuaislisää saatuaan kasvaneet paremmin välikasvatusvaiheessa on se, että nuoren naudan mikrobiosynteesi ei usein riitä tyydyttämään nopean kasvun vaatimaa aminohappotarvetta. Vasta 250 elopainokilon jälkeen mikrobiosynteesin pitäisi normaalisti riittää lihanaudan aminohappotarpeen tyydyttämiseen, sillä elopainon noustessa rehun syönti lisääntyy ja kasvu muuttuu koostumukseltaan erilaiseksi. (Huuskonen 2010, 5.) Myöhemmissä kasvatuksen vaiheissa teinikasvatuskaudella annetun lisävalkuaisen avulla saadut paremmat kasvutulokset ovat kuitenkin tasoittuneet. Sonniin teuraspainoissa ei siis ruokinnasta riippumatta ole ollut merkittäviä eroja. (Huuskonen ym. 2012, 7.)

Näin ollen valkuaisen lisäämisestä teinikasvatusvaiheessa olevienkaan lihanautojen ruokintaan ei ole hyötyä, jos ruokinnan muut rehut ovat laadultaan hyviä ja naudat kasvatetaan samalla tilalla teurasikänsä saakka. Jos

lihanautakasvattamo on välikasvattamo, valkuaislisän antamisesta voi olla hyötyä, sillä sen avulla lihanautojen painot olivat korkeampia juuri välikasvatusvaiheessa olevilla nautoilla. Kun lihanaudat myydään välikasvatamosta loppukasvattamoon, niistä saatu tuotto määräytyy painon mukaan. Välikasvattajan on siis valkuaislisän avulla mahdollista saada taloudellista etua. Sen saaminen riippuu kuitenkin nautojen kasvun lisäksi paljon myös valkuaislisän hinnasta sekä nautojen hinnoitteluperusteista. (Huuskonen ym. 2012, 7.)

### 3.2.3 Valkuaisen tarve lihanaudan loppukasvatusvaiheessa

Tutkimuksissa on saatu selville, että loppukasvatusvaiheessa lihanauta ei hyödy valkuaislisästä, jos se muutoin ruokitaan säilörehulla, joka D-arvoltaan on yli 650 ja säilönnälliseltä laadultaan hyvää. Ruokinnan vilja-pohjaisen väkirehutason puolestaan tulisi olla kohtuullinen eli noin 25-70%. Tällöin naudan perusruokinnasta saatu energia ja ravintoaineet riittävät tyydyttämään sen geneettisesti määräytyvästä kasvutaipumuksesta johtuvan valkuaisen tarpeen, eikä valkuaislisän käytölle näytä olevan biologisia eikä taloudellisia perusteita. Jos naudat kasvavat perusruokinnalla huonosti, perusrehut ovat todennäköisesti huonolaatuisempia ja tällöin valkuaislisä voi parantaa kasvua. (Huuskonen 2010, 1, 2.) Valkuaislisällä ei ole todettu olevan merkittäviä vaikutuksia ruhon koostumukseen (Huuskonen & Lamminen 2010, 1).

Jos lihanaudan ruokinnassa on tarvetta valkuaislisälle, on syytä miettiä, mikä on edullisin vaihtoehto sen toteuttamiselle. Loppukasvatusvaiheessa olevat lihanaudat saavat laadullisesti riittävän määrän erilaisia aminohappoja pelkästä mikrobivalkuaisesta. Sen takia runsaasti ohitusvalkuaista sisältävien valkuaisrehujen käyttö on perusteetonta tuotannollisen hyödyn kannalta. Lisäksi tällaiset valkuaisrehut ovat usein myös hintavampia. MTT:n ruokintasuositusten muutoksessa vuonna 2010 luovuttiinkin OIV-suosituksista yli 200 kg painaville lihanautoille. Tärkeämpänä arvona tässä kasvatuksen vaiheessa olevien lihanautojen ruokinnassa on PVT-arvo, jonka suosituksena tällä hetkellä on, että se ei saisi olla negatiivisempi kuin -10 g syötyä kuiva-ainekiloa kohden.

## 4 LIHANAUTOJEN VALKUAISREHUVAIHTOEHDOT

### 4.1 Säilörehu valkuaisen lähteenä

Säilörehu on nurmivaltaisessa ruokinnassa naudan tärkein valkuaisen lähde (Peltonen 2011, 21). Säilörehun valkuaisarvoon vaikuttavat sen korjuuaste ja käymislaatu. Korjuuaste vaikuttaa rehun sulavuuteen eli D-arvoon. Valkuaisen kannalta esimerkiksi 10 gramman lisäys D-arvossa kilossa kuiva-ainetta lisää säilörehun OIV-arvoa 1,5 grammaa kilossa kuiva-ainetta. (Nousiainen 2011, 6).

Lihanautoille syötettävän säilörehun suositeltava D-arvo ruokintatutkimusten perusteella on 680-710 g/kg ka. Typen hyväksikäytön kannalta

puolestaan ihanteellisessa säilörehussa olisi raakavalkuaista 120-130 g/kg ka ja rehun D-arvo olisi yli 670 g/kg ka. (Huuskonen, 1.) Toisaalta tutkimuksissa on havaittu, että valkuaislisän antamisesta yli puolivuotiaille maitorotuisille sonneille ei ole ollut hyötyä, jos säilörehu on ollut D-arvoltaan yli 650 g/kg ka ja laadultaan muutenkin hyvää. Lisäksi viljapohjaisen väkirehuokinnan taso on ollut kohtuullinen eli ruokinnan väkirehuprosentti on ollut noin 25-70 %. (Huuskonen 2010, 1.)

Tutkimuksissa on myös havaittu valkuaisruokintaan vaikuttavia eroja rajoitetusti ja pitemmälle käyneen säilörehun välillä. Rajoitetusti käynyttä säilörehua syöneiden nautojen mikrobivalkuaisen tuotanto on ollut runsaampaa verrattuna pitemmälle käynyttä säilörehua syöneiden nautojen mikrobivalkuaisen tuotantoon. Ruokinnallisesti tämä tarkoittaa sitä, että rajoitetusti käynyttä säilörehua syövien nautojen rehuvalkuaisen tarve on pienempi kuin pitemmälle käynyttä säilörehua syövien. (Huuskonen, 10.)

Lihanaudoille syötettävät perusrehut eivät kuitenkaan aina ole laadultaan ja syöttötasoltaan sellaisia, että valkuaislisää ei ruokinnassa tarvittaisi. Korjuuolosuhteiden lisäksi säilörehun D-arvoon ja säilönnälliseen laatuun vaikuttavat myös tilan säilörehun tarve sekä sen viljelyyn käytettävissä oleva peltopinta-ala. Jos tilalla käytetään karkearehuna ainoastaan kokoviljasäilörehua, valkuaislisä on myös yleensä tarpeen, sillä kokoviljasäilörehun raakavalkuaispitoisuus jää usein matalaksi. (Huuskonen, 4.)

Ruokinnan väkirehutasoon vaikuttavat niin ikään tilakohtainen väkirehun tarve, kapasiteetti sen omaan tuotantoon sekä ostoväkirehujen hinnat (Huuskonen, 4). Jos ruokinnan väkirehutaso on hyvin alhainen, pötsin mikrobiosynteesi voi olla heikkoa energian puutteesta johtuen. Kun ruokintaan lisätään viljaa, sen sisältämä tärkkelys lisää ammoniakkin hyväksikäyttöä mikrobiosynteesiin nopean hajoavuutensa ansiosta. Tällaisessakin tapauksessa valkuaislisästä voi olla hyötyä täydentämään heikentynyttä mikrobivalkuaisen muodostumista. (Huuskonen 2010, 5.)

### 4.2 Valkuaisrehut ruokinnassa

Jos valkuaisäydydennystä tarvitaan, on syytä miettiä erilaisia vaihtoehtoja sen toteuttamiselle. Ruokintaan voidaan lisätä teollisia ostovalkuaisia, joita ovat pääasiassa rouheet, tiivisteet ja puolitiivisteet. Teollisten valkuaisrehujen raaka-aineita hankitaan usein ulkomailta. Teollisten ostovalkuaisen sijaan vaihtoehtona on käyttää valkuaisäydydennyksen lähteenä kotoisista valkuaiskasveista tuotettuja valkuaisrehuja. Suomessa viljeltäviä valkuaiskasveja ovat erilaiset palko- ja öljykasvit. Palkokasvit voidaan jakaa monivuotisiin ja yksivuotisiin palkokasveihin. Lisäksi ne voidaan jakaa siemensatoa tuottaviin palkoviljoihin ja palkonurmiin, jotka ovat nurmikasveja. (Virtuaalikylä.) Yleisimpiä Suomessa viljeltäviä öljykasveja ovat rypsi ja rapsi.

Ruokinnallisesti valkuaiskasvit soveltuvat hyvin märehitijöiden käyttöön. Ottamalla viljelyyn mukaan valkuaiskasveja voidaan nostaa kotoisten rehujen valkuaisaantoa. Lisäksi palkokasveilla saadaan rehuihin monipuolisuutta, jonka on huomattu nostavan niiden syöntiä. Kotoisten valkuaisre-

hujen tuottaminen vähentää myös tuontivalkuaisen käyttöä ja nostaa Suomen valkuaisrehuomavaraisuutta. (Rinne 2013.)

Yksi valkuaiskasvien ruokinnallisista ongelmista on se, että valkuaiskasvipitoisten rehujen vuoksi ruokinnan raakavalkuaispitoisuus saattaa nousta liiankin korkeaksi sulavaan energiaan verrattuna. Tällöin nauta ei pysty käyttämään hyväkseen kaikkea rehun sisältämää valkuaista. Sonnan ja virtsan mukana erittyvän typen määrä lisääntyy ja syntyy typpihävikkiä. Tämän lisäksi valkuaiskasvien ruokinnallisia haittoja ovat niiden sisältämät haitalliset yhdisteet, korkeampi eläinten puhaltumisriski ja korkea kalسيومpitoisuus. (Rinne 2013, 6.) Haitallisista yhdisteistä kasviestrogeenit saattavat aiheuttaa ongelmia eläinten tiinehtyvyyteen, joten pelkästään teuraseläinten kasvatuksessa niistä ei ole haittaa (Agronet). Muutoinkin haitallisten yhdisteiden on todettu olevan ongelma lähinnä yksimahaisten eläinten ruokinnassa (Nykänen). Haitta-aineiden määrää rehukäyttöön tarkoitetuissa valkuaiskasvilajikkeissa on saatu pienennettyä jalostuksen avulla (Peltonen 2011, 26).

#### 4.3 Valkuaiskasvien rehuominaisuuksia

Puna-apilasäilörehu eroaa nurmisäilörehusta merkittävimmin korkeamman raakavalkuaispitoisuuden ja alhaisemman kuitupitoisuuden suhteen. (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Puna-apila- ja nurmisäilörehun rehuarvojen vertailua (MTT Rehutaulukot)

	<b>Raakaval- kuainen g/kg ka</b>	<b>Kuitu eli NDF g/kg ka</b>	<b>ME MJ/kg ka</b>	<b>OIV g/kg ka</b>	<b>PVT g/kg ka</b>	<b>D-arvo g/ kg ka</b>
<b>Puna- apilasäilö- rehu, 1. ja 2. sato, nor- maali korjuu</b>	205	370	10,4	93	71	650
<b>Nurmisäilö- rehu, 1. sato, aikainen/ normaali korjuu</b>	160	580	11,0	84	35	690

Kaikkien valkuaiskasvien siementen raakavalkuaispitoisuus on huomattavasti parempi verrattuna viljojen raakavalkuaispitoisuuteen. Lupiinilla raakavalkuaispitoisuus on korkein. Lupiinia lukuun ottamatta valkuaiskasvien kuitupitoisuus on viljoja selvästi alhaisempi. Tärkkelyspitoisuudeltaan lupiini on selvästi kaikkia muita alhaisempi. Viljojen tärkkelyspitoisuus on selvästi korkein. (Taulukko 4.)

Taulukko 4. Herneen, härkäpavun, lupiinin sekä ohran ja kauran seoksen rehuarvojen vertailua (MTT Rehutaulukot)

	<b>Raaka- valku- ainen g/kg ka</b>	<b>Kuitu eli NDF g/kg ka</b>	<b>Tärkke- lys g/kg ka</b>	<b>ME MJ/kg ka</b>	<b>OIV g/kg ka</b>	<b>PVT g/kg ka</b>	<b>D-arvo g/kg ka</b>
<b>Herne</b>	230	130	480	13,3	116	62	850
<b>Härkäpapu</b>	300	160	380	12,8	123	125	820
<b>Lupiini</b>	340	250	100	13,2	117	171	830
<b>Ohra + kaura</b>	130	260	530	12,8	96	-13	775

Kokoviljasäilörehujen sulavuudet ja raakavalkuaispitoisuudet ovat alhaisempia kuin nurmisäilörehujen. (Taulukot 3. ja 5.) Lisäämällä kokoviljasäilörehuksi viljeltävään kasvustoon valkuaiskasveja voidaan sen sulavuutta ja raakavalkuaispitoisuutta kuitenkin nostaa. (Taulukko 5.)

Taulukko 5. Kaura-herne-virnasäilörehun sekä kaurakokoviljasäilörehun rehuarvojen vertailua (MTT Rehutaulukot)

	<b>Raakavalkuainen g/kg ka</b>	<b>Kuitu eli NDF g/kg ka</b>	<b>ME MJ/kg ka</b>	<b>OIV g/kg ka</b>	<b>PVT g/kg ka</b>	<b>D-arvo g/kgka</b>
<b>Kaura-herne- virnasäilörehu</b>	125	460	10,6	82	3	664
<b>Kokoviljasäilörehu, kaura</b>	95	450	8,5	67	-5	548

## 5 VALKUAISKASVIEN VILJELY

### 5.1 Valkuaiskasvien viljelyn hyödyt

Valkuaiskasvien viljelyllä on monia hyviä puolia. Ne sopivat hyvin vilja- ja nurmivaltaiseen viljelykiertoon. Erityisesti viljavaltaisessa viljelykiertossa valkuaiskasvien esikasviarvoa pidetään hyvänä.

Valkuaiskasveilla on tiheä ja syvä juuristo, joka muokkaa maan mururakennetta. Lisäksi niiden juuristo parantaa maassa elävien tärkeiden pieneliöiden elinoloja ja synnyttää maahan huokosverkostoja ilman, veden sekä kasvien juuristojen kulkureiteiksi. Näin ollen maalle tehtävät muokkaustoimenpiteet voivat olla palkokasvien viljelyn jälkeen helpompia toteuttaa. Valkuaiskasvit tuovat monipuolisuutta viljelykiertoon. Niiden tauti- ja tuholaiskanta on erilainen kuin vilja- ja nurmikasveilla, joten niiden viljely alentaa myös tautipainetta. (Peltonen 2011, 23.)

Useimmat kasvit eivät voi käyttää ilman typpeä sellaisenaan hyväkseen. Valkuaiskasveista palkokasvien typpitalous kuitenkin poikkeaa muiden kasvien typpitaloudesta. Niiden juurissa elää symbioosissa bakteereja, jot-

ka pystyvät käyttämään ilman typpikaasua hyväkseen ilman, että se on ensin muuntautunut muille kasveille käyttökelpoisiksi nitraatti- ja ammoniumioneiksi. Tästä johtuen palkokasveja viljelemällä saadaan typpeä sidottua, muunnettua ja vapautettua maaperään myös sellaiseen muotoon, jona muutkin kasvit sitä pystyvät hyödyntämään. (Leinonen, Tyrväinen & Veistola 2008, 95-96.) Esimerkiksi herneen tai härkäpavun viljelyn jälkeen maahan jää typpeä seuraavan viljelykasvin käyttöön 10-70 kg/ha. Palkokasvien viljelyllä voidaan siis alentaa kemiallisten typpilannoitteiden käytön määrää ja siten säästää lannoituskustannuksissa. (Peltonen 2011, 23.)

Palkokasveja viljelemällä on mahdollista saada joustoa sadonkorjuuajan kohtiin ja tasata viljelyn ruuhkahuippuja. Tämä johtuu siitä, että kylvö- ja korjuuajankohdat ovat jonkin verran erilaiset kuin vilja- ja nurmikasveilla. (Peltonen 2011, 26.) Esimerkiksi palkokasveja sisältävien nurmien korjuuajankohta on pelkkiä heinäkasveja sisältäviä nurmia joustavampi, koska palkokasvien sulavuus laskee heinäkasvien sulavuutta hitaammin. Näin ollen palkokasvipitoisista nurmista voidaan korjata D-arvoltaan parempi sato myöhempään kuin pelkkiä heinäkasveja sisältävistä nurmista. (Virtuaalikyliä.)

Valkuaiskasvit soveltuvat kasvista riippuen joko säilörehuksi tai puitavaksi tai jopa molemmiksi. Niiden sadonkorjuu voidaan suorittaa samalla kalustolla kuin vilja- ja nurmikasvienkin korjuu. Uusiin koneisiin ei siis valkuaiskasvien viljelyn takia tarvitse investoida. Lisäksi valkuaiskasvien viljelyssä voi kaluston suhteen hyödyntää urakointipalveluja tai tehdä yhteistyötä lähitilojen kanssa. (Peltonen 2011, 21.)

## 5.2 Viljelyn haasteet

Haasteena valkuaiskasvien viljelyssä on viljelyn epävarmuus. Valkuaiskasvit ovat vaateliaita kasvuolosuhteiltaan. Kasvualustan tulee olla ilmava ja hyvärakenteinen ja sen pH:n tulisi olla vähintään 6. Peltolohkolla ei saisi myöskään olla kestorikkakasviongelmia. Valkuaiskasvien satojen määrä ja laatu vaihtelevat paljon vuosittain. Valkuaiskasvien viljely vaatii siis viljelijältä perehtymistä valkuaiskasvien muista kasveista eroaviin ominaisuuksiin. Myös viljelyksien aktiivinen seuranta kasvukauden aikana on välttämätöntä, jos halutaan varmistua sadon onnistumisesta. (Peltonen 2011, 21, 23.)

Vaikka valkuaiskasvit ovat hyviä esikasveja muille kasveille, toistensa esikasveiksi ne eivät sovellu. Tämä tuo haastetta viljelyn suunnittelulle. Valkuaiskasvien viljelyn välillä samalla loholla tulee pitää riittävän pitkät tauot. Taukojen pituus vaihtelee viljeltävän kasvin mukaan. Lohkojen täytyy myös sijaita riittävän kaukana edellisvuoden lohokosta, jotta tuholaisten ja tautien leviäminen voidaan ehkäistä kunnolla. (Peltonen 2011, 23.) Etenkin kun palkokasveja viljellään seoskasvustoina, on kasvinsuojelu haasteellista (Peltonen 2011, 21).

### 5.3 Monivuotiset palkokasvit

Suomessa viljeltyjä monivuotisia palkokasveja ovat puna-apila, valkoapila, alsikeapila, sinimailanen, sirppimailanen, vuohenherne ja keltamaite (Agronet). Ne ovat kaikki nurmipalkokasveja (Virtuaalikylä). Monivuotiset palkokasvit soveltuvat parhaiten viljeltäviksi seoksina heinäkasvien kanssa. Viljely seoskasvustona lisää niiden viljelyvarmuutta ja vähentää typen huuhtoutumista. (Hannukkala, Nykänen, Rinne & Salo 2010.) Niiden siemenet suositellaan ympättäväksi ainakin ensimmäisellä viljelykerällä. Näin varmistetaan mahdollisimman tehokas typensidonta. (Nykänen & Aaltonen 2011, 32.) Käyttötarkoitukseltaan monivuotisia palkokasveja sisältävät nurmet sopivat säilörehuksi, kuivaksi heinäksi, vihantarehuksi tai laidunnukseen.

Eniten viljeltyjä monivuotisia palkokasveja Suomessa ovat apilat. Niistä yleisimmin viljelty ja viljelyvarmin apilamme on puna-apila. Se menestyy lähes koko Suomessa. Puna-apilasta on olemassa useita lajikkeita. (Nykänen ym. 2011, 27,28.) Käyttötarkoitukseltaan puna-apila sopii parhaiten säilörehuksi, mutta kuivan heinän tekeminenkin on mahdollista. Laidunnukseen puna-apila soveltuu apiloista heikoiten. (Agronet/puna-apila.) Parhaimmillaan puna-apilapitoiset säilörehunurmet ovat tuottaneet 10 000 kg kuiva-ainetta/ ha (Nykänen ym. 2011, 34). Alsikeapilan sato on noin 10 % pienempi kuin puna-apilalla. Se eroaa kasvupaikkavaatimuksiltaan puna-apilasta ja sopii viljeltäväksi turve- ja multamaille. Näin ollen sen viljelyllä voidaan myös lisätä vaihtelevien lohkojen viljelyvarmuutta. (Nykänen ym. 2011, 28.) Valkoapila soveltuu apiloista parhaiten laidunnukseen rönsyilevän ja siten tallausta kestävänsä kasvutapansa ansiosta (Agronet/valkoapila).

Muidenkin monivuotisten palkokasvien viljely olisi suositeltavaa, sillä se pienentäisi tautipainetta. Myös sadonkorjuun ruuhkahuippuja voitaisiin tasata useampia kasveja viljelemällä. (Nykänen.) Sopivilla kasvupaikoilla runsassatoisten mailasten viljely Suomessa onkin kasvussa. Ne ovat rehuarvoiltaan hyviä ja sopivat korjuurytmiltään puna-apilaa paremmin heinien kasvurytmiin. Vuohenherne sopii parhaiten pitkäikäisiin nurmiin, sillä sen kasvurytmi on hidas. (Nykänen ym. 2011, 28.)

### 5.4 Yksivuotiset palkokasvit

Yksivuotisia Suomessa viljeltyjä palkokasveja ovat herne, härkäpapu, lupiinit, virnat sekä yksivuotiset apilat. Yksivuotisista palkokasveista muut paitsi yksivuotiset apilat ovat palkoviljoja. (Virtuaalikylä.)

Suomessa tutuimpia viljeltäviä palkoviljoja ovat herne ja härkäpapu. Lupiini on herättänyt viljelijöissä kiinnostusta korkean valkuaispitoisuutensa takia. Se onkin uusi potentiaalinen vaihtoehto palkoviljojen viljelyyn herneen ja härkäpavun rinnalle. Näitä palkoviljoja voidaan korjata tuleentuneesta kasvustosta siemensadoksi ja käyttää väkirehun raaka-aineeksi tai tuleentumattomasta kasvustosta tuoreena kokoviljasäilörehuksi. (Stoddard, Nykänen & Ellä 2011, 36-37.) Hernettä suositellaan viljeltäväksi viljelyvyöhykkeillä I - III ja härkäpapua ja lupiinia viljelyvyöhykkeillä I - II.

Pohjoisempana kasvit eivät ehdi tuleentua lyhyemmän kasvukauden vuoksi, joten niillä alueilla kasvustot on korjattava säilörehuksi. (Saastamoinen 2011, 12., Farmit. ja Ketomäki 2010, 23.)

Hernettä, härkäpapua ja lupiinia voidaan viljellä sekä puhtaina että seoskasvustoina ohran, vehnän tai kauran kanssa. Viljely seoskasvustona lisää viljelyvarmuutta erityisesti herneellä, joka lakoutumisherkyytensä ansios-  
ta saa hyötyä tukikasvista. Härkäpavulla on vahva korsi, joten se ei ole yhtä lakoutumisherkä kuin herne. Lupiini lakoutuu härkäpapuakin harvemmin. Lupiinilajeista sinilupiinia kannattaa viljellä siemensadoksi. Valkolupiinilla puolestaan on korkein biomassantuotantopotentiaali, joten se sopii parhaiten säilörehuksi. Keltalupiinia ei suositella rehukasviksi, sillä se on ominaisuuksiltaan sini- ja valkolupiineja heikompi. (Stoddard ym. 2011, 36-37.)

Muista yksivuotisista palkokasveista virnoja viljellään seoskasvustoina enimmäkseen nurmikasvien kanssa nurmisäilörehuksi. Lisäksi ne sopivat viljeltäviksi viljojen tai muiden palkoviljojen kanssa. Tällöin kasvustosta voidaan korjata kokoviljasäilörehua. Yksivuotisten apiloiden viljely ei ole Suomessa merkittävää.

## 5.5 Öljykasvit rypsi ja rapsi

Tällä hetkellä kotimainen öljykasvien tuotanto kattaa noin neljänneksen tarpeesta. Öljykasvien viljelypinta-alaa olisi kuitenkin mahdollista nostaa niin, että niiden tuotanto kattaisi kolmanneksen tarpeesta. (Peltonen-Sainio ym. 2012.)

Valkuaisrehuilla, joiden raaka-aineina on käytetty öljykasveja, voidaan parhaiten korvata tuontisoijaa, sillä ne sisältävät enemmän ohitusvalkuais-  
ta kuin palkokasveista tuotetut valkuaisrehut. Niistä eläimen käyttöön tuleva aminohappokoostumus on myös monipuolisempi. Näin ollen niitä kannattaisi käyttää eniten sellaisten eläinten ruokinnassa, joiden tuotos paransi monipuolisemman aminohappokoostumuksen myötä. (Peltonen-Sainio ym. 2012.)

# 6 SELVITYS KOTOISTEN VALKUAISREHUIEN KÄYTÖSTÄ LIHANAUTOJEN RUOKINNASSA

## 6.1 Selvityksen tavoitteet

Suomessa etenkin kasviperäisten valkuaisrehujen omavaraisuus on alhaisella tasolla. Omavaraisuutta olisi mahdollista nostaa reilustikin. Tämä vaatisi kuitenkin sitä, että viljelijät saataisiin kiinnostumaan valkuaiskasvien viljelystä nykyistä enemmän. Samanaikaisesti kotoisten valkuaisrehujen käytön pitäisi lisääntyä ruokinnassa.

Selvityksen tavoitteena oli tuottaa tietoa erilaisista valkuaisrehuruokinnasta ja valkuaisrehukasvien viljelystä lihanautatiloilla. Selvitys painottui



kotoisten valkuaisrehujen mahdollisuuksien esille tuomiseen. Tavoitteena oli tuottaa tietoa, joka toimisi kannustimena edistämään kotoisten valkuaisrehujen viljelyä ja käyttöä lihanautojen ruokinnassa. Tämä puolestaan auttaisi nostamaan Suomen valkuaisomavaraisuutta nykyistä korkeammalle tasolle.

## 6.2 Selvityksen toteutus

Selvitys valkuaiskasveista ja niiden rehukäytöstä tehtiin naudanlihantuottajien haastatteluina. Haastattelun kohderyhmäksi valittiin kuusi tilaa, joilla oli erilaiset valkuaisruokinnat. Tarkoituksena oli saada mahdollisimman monenlaisia kokemuksia valkuaisrehujen käytöstä. Myös syitä kotoisten valkuaisrehujen käyttöön tai käyttämättömyyteen pyrittiin tuomaan esille.

Haastattelua varten tehtiin haastattelurunko (Liite 1.), jonka pääkohtina olivat tilan yleiskuvaus, tilalla käytetty ruokinta kokonaisuudessaan, ruokinnan suunnittelu ja toteutus, tilalla käytetyt valkuaisrehut ja kokemukset niistä, valkuaisrehuruokinnan tulevaisuudennäkymät tilalla, valkuaisrehuvalinnan vaikutukset talouteen sekä vapaa sana -osio, jossa kysyttiin muun muassa koetaanko valkuaiskasvien viljelystä ja käytöstä ruokinnassa olevan saatavilla riittävästi tietoa ja suosittelisivatko kotoisia valkuaisrehuja käyttävät tilat niitä muille viljelijöille.

# 7 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

## 7.1 Tilojen taustatiedot

Haastateltavien tilat sijaitsivat Kanta-Hämeessä, Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla sekä Satakunnassa. Kaikki tilat olivat tuotantomuodoltaan tavanomaisia. Yhdellä tilalla omat pellot olivat kuitenkin luomutuotannossa.

Neljä selvityksen tiloista oli loppukasvattamoita. Naudat tulivat tiloille noin puolen vuoden ikäisinä. Yhdellä tilalla oli ternivasikoiden kasvatusta teuraaksi saakka ja yksi tila oli emolehmäkasvattamo, jossa hiehot kasvatettiin emolehmiksi tai teuraiksi. Tilan sonnit myytiin vieroituksen jälkeen kasvatettaviksi loppukasvattamoille. Loppukasvattamoista kahdella sekä ternistä teuraaksi kasvattamalla kasvatettiin pääasiassa maitorotuisia, ayrshire ja holstein, sonneja. Kasvatettavien joukossa saattoi olla myös saataavuudesta riippuen muutamia maitorodun ja liharodun risteytyksiä. Yhdellä loppukasvattamoista kasvatettiin edellä mainittuja maitorotuisia sonneja ja niiden lisäksi myös liharotuisia, hereford ja aberdeen angus, sonneja. Yhdellä loppukasvattamoista oli puolestaan erikoistuttu pelkästään liharotujen kasvatukseen. Rotuina tällä tilalla olivat hereford, aberdeen angus sekä charolais. Emolehmätilalla valtarotuna oli hereford. Lisäksi tilalla oli myös aberdeen anguksia sekä charolais-risteytyksiä. Nautojen määrä tiloilla vaihteli 80-600 naudan välillä.

Maitorotuisia sonneja kasvattavilla tiloilla sonnien keskimääräiset netto-päiväkasvut olivat noin 590-620 g. Teuraspainot olivat keskimäärin 320-

390 g. Keskimääräinen ruholuokitus sonneilla oli O. Liharotuisten sonnien nettopäiväkasvut vaihtelivat enemmän ollen 650-900 g. Teuraspainot puolestaan olivat 350-420 kg. Keskimääräinen ruholuokitus liharotuisilla sonneilla oli R+. Emolehmätilan hiehojen bruttopäiväkasvut olivat keskimäärin 800-1000g. Teuraspainot olivat keskimäärin 220-250 kg ja ruholuokitukset O - O+.

## 7.2 Tiloilla käytetyt valkuaisrehut

Haastateltavien tiloista osalla oli käytössä kotoisia valkuaisrehuja ja osalla ei. Lisäksi osalla tiloista tuotettiin myös palkokasvipitoista säilörehua. Ainoastaan kotoisia valkuaisrehuja ruokinnassa käyttäviä lihanautatiloja oli selvityksessä mukana kolme kappaletta. Kaikilla näillä tiloilla oli käytössä härkäpapu. Muista tiloista yhdellä käytettiin valkuaisrehuina sekä kotoista härkäpapua että teollista valkuaismelassia.

Kahdella tiloista käytettiin ruokinnassa tällä hetkellä pelkästään teollisia valkuaisrehuja. Toisella oli käytössä rypsirouhe ja valkuaismelassi. Toisella tiloista käytettiin valkuaisrehuna mäskiä. Mäskiä käyttävällä tilalla oli tulevaisuudessa suunnitelmana siirtyä käyttämään kotoisia valkuaisrehuja, kun tilalle viljaa viljelevillä tiloilla aletaan viljellä viljan ja herneen seoksia. Rypsirouhetta ja valkuaismelassia käyttävällä tilalla kotoisiin valkuaisrehuihin siirtyminen ei ollut suunnitelmassa.

## 7.3 Rehut ja niiden jako

Kaikilla tiloilla naudoille syötettiin perusrehuina nurmisäilörehua sekä viljaa, joka useimmiten oli seos ohrasta ja kaurasta. Perusruokintaa täydennettiin valkuaisrehuilla ja kivennäisillä. Suurin osa tiloilla käytetystä viljasta oli säilötty kuivaamalla. Kuivan viljan jauhatusta suoritettiin useimmiten tilojen omilla valssimyllyillä, joilla jauhatettiin myös härkäpapu niillä tiloilla, joilla sitä käytettiin. Kahdella tiloista rehun jauhatusta oli ulkoistettu rahtimyllylärille, joka jauhoi viljat myllyautonsa myllyllä. Molemmilla näistä tiloista oli ruokinnassa käytössä myös härkäpapu, joka sekoitettiin viljan joukkoon myllytyksen yhteydessä. Kahdella tiloista oli kuivan viljan sijaan käytössä murskesäilötty vilja.

Selvityksessä mukana olleista kuudesta tilasta viidellä oli käytössä seosrehuruokinta ja yhdellä erillisrehuruokinta. Kaikilla seosrehuruokintaa käyttävillä tiloilla oli seosrehun jakoon käytössä apevaunu, jossa säilörehu ja väkirehu sekoitettiin appeeksi. Erillisrehuruokintaa käyttävällä tilalla oli säilörehun jakoa varten Varmoliftin rehunjakovaunu. Väki-rehun jako suoritettiin kottikärryillä.

Syy siihen, miksi lähes kaikki selvityksen tiloista olivat valinneet ruokintamuodokseen seosrehuruokinnan, on luultavasti sen yksinkertaisuus ja helppous. Rehujakokertoja voi olla vain yksi päivässä ja kaikki rehut saadaan jaettua samalla kertaa, mikä vähentää tilan työmäärää huomattavasti. Myös erilaisia säilörehuja voidaan helposti sekoittaa keskenään yhdeksi toisiaan täydentäväksi seokseksi.

## 7.4 Ruokinnan suunnittelu ja toteutus

### 7.4.1 Sonnikasvattamot

Kaikilla tiloilla oli ruokintasuunnitelmat. Ne teki HKScan Finlandin tuotantoneuvoja. Teuraseläimiä kasvattavilla tiloilla ruokinnan suunnittelun tärkeimmäksi perusteeksi nousi se, että eläimet saataisiin kasvamaan mahdollisimman hyvin ja nopeasti. Lisäksi tavoitteena oli, että ruokinta olisi karkea- ja väkirehutasoiltaan sopusuhtaista ja siitä saataisiin oikeat määrät tarvittavia ravintoaineita. Yhdellä tilalla tavoitteena oli myös se, että tilalla tuotetut säilörehut saataisiin kulutettua mahdollisimman tehokkaasti niiden rajallisen säilyvyysajan vuoksi. Kaikilla vain teuraseläimiä kasvattavilla tiloilla pyrittiin myös noudattamaan tehtyjä ruokintasuunnitelmia.

Loppukasvattamoissa ruokittiin kaikki eläimet pääasiassa saman aperesepin mukaan eläinten tulosta teuraaksi saakka. Kovinkaan tarkkoja eläin-kohtaisia rehujen käyttömääriä päivässä ei osattu kertoa. Ternistä teuraaksi tilalla vasikat saivat alussa juomarehun lisäksi heinää, säilörehua ja täysrehua. Juottokauden loputtua eläinten ruokinnassa alettiin siirtyä aperuokintaan. Alkuun apetta oli täydennetty täysrehulla ja lopulta täysrehu oli täysin korvattu tilan omalla viljaseoksella, joka sisälsi ohraa, kauraa ja härkäpapua. Pelkkää apetta naudat alkoivat saada noin puolen vuoden iästä lähtien.

### 7.4.2 Emolehmätila

Emolehmätilalla ruokinnan suunnittelu perustui emojen kuntoluokkiin. Emolehmiksi kasvatettavien hiehojen ruokinnassa puolestaan tavoiteltiin maltillisia päiväkasvuja, jotta niiden luuston ja utareen kehitys pysyisivät muun kasvun mukana ja niistä tulisi aikanaan kestäviä emolehmiä. Teuraaksi kasvatettavat hiehot ruokittiin samaan tapaan kuin emolehmiksi kasvatettavat hiehot. Hiehojen ruokintasuunnitelmat toimivat hyvin ja niitä pyrittiin toteuttamaan. Emolehmien ruokintasuunnitelmia puolestaan sovellettiin enemmän sillä perusteella, että niille yksittäinen numeraalinen suunnitelma oli ollut monesti vaikeampi toteuttaa ja tehtyjen ruokintasuunnitelmien ohjearvoista oli useimmiten saanut tinkiä paljonkin. Tämä johtui tilan yrittäjän mukaan esimerkiksi siitä, että hereford-rotuiset naudat olivat osoittautuneet hyviksi korsirehun hyödyntäjiksi. Tästä johtuen vahvojen korsirehujen käyttöä oli jouduttu soveltamaan esimerkiksi laittamalla talvella olkea appeen joukkoon.

Emolehmätilalla erilaisia ruokintaryhmiä oli kolme tai neljä. Emolehmät saivat säilörehua ja emokivennäistä. Tänä keväänä emoille oli annettu poikimisen jälkeen säilörehun lisäksi tuoreleikettä, koska oli näyttänyt siltä, että säilörehusta tulisi pulaa. Kaikki hiehot olivat tällä hetkellä yhtenä ruokintaryhmänä. Ne saivat säilörehun ja apekivennäisen lisäksi maltillisesti ohraa ja härkäpapua. Vaikka väkirehutaso oli ruokinnassa alhainen, sen valkuaispitoisuus oli korkea, sillä härkäpapua oli yhtä paljon kuin ohraa. Tätä perusteltiin sillä, että valkuaisen saanti haluttiin varmistaa muutoin alhaisen väkirehutason takia. Vuoden iässä hiehojen väkirehuruokinta

lopetettiin ja se korvattiin tuoreleikkeellä. Tuoreleikkeen tultua syöttöön hiehojen kivennäinen vaihdettiin emokivennäiseen. Tavoitteena oli lisätä fosforisaantia kiimojen ja tiinehtyvyyden parantamiseksi. Lisäksi koska tuoreleike on kalsiumpitoista, hiehot eivät enää tässä vaiheessa tarvinneet kalsiumpitoista apekivennäistä.

#### 7.4.3 Säilörehuanalyysit ja ruokintasuunnitelmat

Joka tilalta sain käyttööni yhden tai useamman ruokintasuunnitelman, joista pystyin laskemaan suuntaa antavia rehujen käyttömääriä yhtä eläintä kohden. Viljan käyttömäärät eläintä kohden vaihtelivat 0,75 kilosta 6,5 kiloon. Selvästi alhaisimmat viljan käyttömäärät olivat emolehmätilalla, jossa ruokinnan väkirehutaso oli hyvin maltillinen. Valkuaisrehujen käyttömäärät olivat härkäpavulla noin 0,4-0,75 kiloa, rypsirouheella 0,8 kg, valkuaismelassilla 0,4-0,8 kg ja mäskillä 4,5 kg. Ruokintojen korsirehuprosentti oli loppukasvattamoissa keskimäärin 39-57 % ja emolehmätilalla hiehoilla 83 %. Valkuaistäydennys tehtiin pääasiassa säilörehuanalyysien perusteella. Kahdella tilalla täydennys tehtiin koko muun apeseoksen perusteella. Kotoisista valkuaisväkirehuista ei oltu tehty rehuanalyysseja. Sen sijaan oman väkirehun pitoisuuksia oli kokonaisuudessaan seoksina laskettu jonkin verran. Ruokinnan valkuaisaso oli keskimäärin noin 13 % vaihdellen 12,5-14,1 %:n välillä.

Haastateltavien tiloilla ruokinnan tärkein osa oli säilörehu. Säilörehu oli pääasiassa nurmisäilörehua, joka ei sisältänyt palkokasveja. Ruokinnan suunnittelu perustui säilörehuanalyysihin. Taulukossa 6. on kaikkien saamieni säilörehuanalyysien D-arvot, raakavalkuaispitoisuudet sekä kuitupitoisuudet. Tilat 1 - 4 ovat loppukasvattamoita, tila 5 on ternistä teuraaksi tila ja tila 6 on emolehmätila. Nurmisäilörehujen D-arvojen keskiarvo oli 653 g/kg ka. Keskiarvoa laskee suhteessa paljon emolehmätilan säilörehun D-arvo, joka oli vain 550 g/kg ka. Pelkästään teuraseläimiä kasvattavien tilojen nurmisäilörehujen D-arvot olivat keskiarvoltaan 662 g/kg ka. Nurmisäilörehuista tehtyjen säilörehuanalyysien lisäksi sain kahdelta tilalta rehuanalyysit myös neljästä palkokasvipitoisesta säilörehusta. Palkokasveina tiloilla oli viljelty lähinnä apilaa, mutta myös sinimailasen viljely oli ollut kokeilussa tai suunnitelmissa tulevaisuuden viljelykasviksi. Palkokasvipitoisten säilörehujen D-arvojen keskiarvo oli 653 g/kg ka eli hieman alhaisempi kuin nurmisäilörehujen D-arvojen keskiarvo. (Taulukko 6.)

Taulukko 6. Säilörehujen D-arvot sekä raakavalkuais- ja kuitupitoisuudet tiloittain

	Tila 1.	Tila 2.	Tila 3.	Tila 4.	Tila 5.	Tila 6.
<b>Nurmisäilörehu</b>	640	680	639	681	653	550
<b>D-arvo</b>		687		627	692	682
<b>Nurmisäilörehu raakavalkuainen</b>	127	157	100	138	140	115
		89		87	158	101
<b>Nurmisäilörehu kuitu (NDF)</b>	529	551	561	574	549	645
		527		565	484	507
<b>Palkokasvipitoinen sr D-arvo</b>		623				639
		680				
		670				
<b>Palkokasvipitoinen sr raakavalkuainen</b>		120				106
		149				
		158				
<b>Palkokasvipitoinen sr kuitu (NDF)</b>		540				578
		506				
		510				
<b>Säilöheinä, D-arvo</b>		646				
<b>Säilöheinnä, rv</b>		103				
<b>Säilöheinä, kuitu (NDF)</b>		595				

Nurmisäilörehujen raakavalkuaispitoisuuksien keskiarvo oli 121 g/kg ka. Palkokasvipitoisten säilörehujen raakavalkuaispitoisuuksien keskiarvo puolestaan oli 133 g/kg ka. Keskiarvollisesti palkokasvipitoisten säilörehujen raakavalkuaispitoisuus oli siis nurmisäilörehuja korkeampi. Yksittäisiä rehuja tarkasteltaessa voidaan kuitenkin huomata, että osa nurmisäilörehuista on yltänyt yhtä korkeisiin raakavalkuaispitoisuuksiin palkokasvipitoisten säilörehujen kanssa. Samoin palkokasvipitoisissa säilörehuissa on alhaisia raakavalkuaispitoisuuksia. Tämän seurauksena palkokasvipitoisten säilörehujen käytöllä ei ollut juurikaan merkitystä tiloilla käytettävien valkuaispitoisuutta täydentävien väkirehuvalkuaisien määriin.

## 7.5 Kokemukset valkuaisrehuruokinnasta

### 7.5.1 Kotoiset valkuaiset

Härkäpapua valkuaisrehuna ruokinnassaan käyttävillä tiloilla oli päädytty härkäpavun käyttöön monista eri syistä. Tärkeimmäksi syyksi härkäpavun käyttöön nousi sen kotoisuus. Puhtaus ja se, että se on joko itse tai lähellä tuotettua, olivat merkittäviä tekijöitä. Tiloilla, joilla härkäpapua viljeltiin itse, todettiin, että koska peltopinta-alan määrä ei ollut rajoittavana tekijänä, valkuaisrehun tuottaminen omalla tilalla oli hyvä vaihtoehto.

Toinen merkittävä syy härkäpavun viljelyyn ja käyttöön ruokinnassa oli sillä mahdollisesti aikaansaavat säästöt. Kaikilla härkäpapua käyttävillä tiloilla sen tilalla oli aiemmin käytetty muun muassa rypsirouhetta. Rypsin

hinnan noustessa tilojen yrittäjät olivat alkaneet miettiä edullisempia vaihtoehtoja, joista härkäpapu oli noussut parhaaksi. Härkäpavulla oli saatu kaikilla tiloilla korvattua kokonaan ennen käytetty rypsirouhe. Kaikilla tiloilla härkäpavun käytöllä uskottiin olevan taloudellista hyötyä, sillä sen viljelyssä saadaan säästöjä alhaisten lannoitus- ja rikkakasvintorjunta-aineiden tarpeen takia. Myös härkäpavun juuriston maata muokkaava vaikutus oli vähentänyt tiloilla tehtävien muokkaustöiden määrää. Ostettaesakin härkäpapu oli tullut rypsirouhetta halvemmaksi ja sen saatavuus oli ainakin Varsinais-Suomen seudulla ollut kohtuullisen helppoa.

Härkäpapua oli tiloilla lähdetty kokeilemaan myös sen takia, että haluttiin kokeilla jotain uutta. Myös ympärillä olevien muiden ihmisten innostuneisuus härkäpavusta ja kannustus sen käyttöön olivat olleet vaikuttavina tekijöinä. Osalla härkäpapua käyttävistä tiloista oli aiemmin ollut kotoisena valkuaisrehuna kokeilumielessä käytössä herne. Härkäpapua pidettiin kuitenkin hennettä parempana vaihtoehtona, sillä se nähtiin helpompana kasvina viljellä ja käyttää. Etenkin herneen puinti oli osoittautunut vaikeammaksi. Lisäksi herneen valkuaispitoisuuden todettiin olevan 10 % alhaisempi kuin härkäpavun, joten sen käyttömäärät olisivat ruokinnassa korkeampia. Herneen koettiin olevan myös hieman liian tärkkelyspitoista.

Valkuaiskasvien viljelystä saatava valkuaiskasvipalkkio ei vaikuttanut ratkaisevasti härkäpavun käyttöön tiloilla, koska palkkion katsottiin olevan niin pieni. Valkuaiskasvipalkkioon vaadittavan valkuaiskasvien viljelypinta-alan tulee olla vähintään 10 % koko tilan viljelypinta-alasta. Yhdellä tiloista oli valkuaiskasvien viljelypinta-alaa nostettu hieman juuri sen takia, että 10 %:n raja ylittyisi ja palkkio saataisiin.

Härkäpapua käytettiin kaikilla tiloilla väkirehuna. Yleisenä syynä tähän oli se, että väkirehuna härkäpapu koettiin kaikin puolin helpommaksi käyttää. Säilörehunsa paaliin tekevillä tiloilla mietittiin, olisiko härkäpapupitoisen kokoviljasäilörehun tekeminen paaliin hankalaa. Perusteluna tälle oli ainakin se, että härkäpavun kova korsi saattaisi läpäistä paalimuovin helposti ja näin ollen rehu pääsisi pilaantumaan herkemmin. Erillisrehuruokintaa käyttävällä tilalla härkäpavun käyttöä väkirehuna perusteltiin myös sillä, että säilörehuna käytettäessä rehun jaosta tulisi hankalampaa, koska säilörehun jako pitäisi suorittaa ikään kuin kahdesti. Ensin olisi jaettava tavallinen nurmisäilörehu ja sen jälkeen härkäpapupitoinen kokoviljasäilörehu. Tämän lisäksi väkirehu pitäisi edelleen jakaa entiseen tapaan. Härkäpavun jako on siis helpointa väkirehun joukossa. Lisäksi perusteluna härkäpavun käytölle väkirehuna oli myös se, että tilalla on ollut riittävästi peltopinta-alaa viljellä korsirehujen lisäksi myös väkirehuja. Härkäpapua ostavalla tilalla härkäpapua käytettiin väkirehuna, koska siten se oli helpointa ostaa.

Härkäpavusta kokoviljasäilörehuna ei siis ollut tiloilla juurikaan kokemusta. Yhdellä tiloista oli tänä vuonna kuitenkin uudistettu nurmia siten, että lohkoille oli kylvetty härkäpapua, vehnää ja heinää yhteensä 17 hehtaaria. Lannoitteeksi kylvökselle oli annettu kuivikelantaa sekä sen vähäisen ravinnepitoisuuden vuoksi myös noin 50 kg typpilannoitetta. Kylvö suoritettiin siten, että härkäpapu oli kylvetty kylvökoneen lannoitevantaiden kautta ja vehnä sekä heinä siemenvantaiden kautta. Tilalla odotettiin mielen-

kiinnolla, miten sato onnistuttaisiin korjaamaan. Tilalla oli aiempaa koke-musta viljasta tehdystä kokoviljasäilörehusta.

Ruokinnalliset kokemukset härkäpavusta olivat olleet pääasiassa hyviä. Tiloilla tiedettiin härkäpavussa olevan joitakin haitallisia aineita, mutta ti-lojen härkäpavun käyttömäärillä niillä ei ollut havaittu olevan mitään vai-kutuksia eläinten terveyteen. Yhdellä tilalla oli tehty havainto siitä, että eläinten lanta oli härkäpavun käyttöön siirtymisen jälkeen muuttunut koos-tumukseltaan hieman löysemmäksi kuin mitä se rypsirouhetta käytettäessä oli ollut. Löysempi lanta jää herkemmin kiinni eläinten turkkiin ja tämän seurauksena myös lantaisuusongelmat, joita aiemmin ei ollut juuri ollen-kaan ollut, olivat tilalla lisääntyneet.

Seosrehuruokintaa käyttävillä tiloilla ei härkäpavun maittavuudesta yksi-nään osattu sanoa juuri mitään. Appeen joukossa sen maittavuudessa ei ol-lut havaittu olevan mitään ongelmia. Haastattelussa mukana olleella här-käpapua erillisrehuruokinnassa käyttävällä tilalla ei kerrottu härkäpavun maittavuudessa olleen ongelmia. Tilalla väkirehun joukkoon sekoitettiin kuitenkin myös melassia, jonka uskottiin lisäävän maittavuutta.

Kaikilla tiloilla aiottiin näillä näkymin jatkaa härkäpavun viljelyä tai os-tamista sekä käyttöä ruokinnassa. Syitä tähän olivat härkäpavun kotoisuus ja puhtaus. Ostovalkuaisista todettiin valtaosan olevan tuontirehua. Tuon-tirehujen osuuden arveltiin tulevaisuudessa kasvavan entisestään, jos ko-timaisten valkuaisrehukasvien viljely ei lisäännä. Lisäksi todettiin, että vaikka ostovalkuaisrehut ovatkin isojen rehufirmojen tuotteita ja tarkkaan valvottuja, saattaa niissä siitäkkin huolimatta joskus olla mukana taudinai-heuttajia. Myös se, että peltopinta-alaa oli suhteessa eläinmäärään paljon, nähtiin yhtenä härkäpavun viljelyn ja käytön jatkamisen kannattavista te-kijöistä. Kun härkäpapua on mahdollista viljellä itse, ei rahaa tarvitse tuh-lata ostovalkuaiseen.

## 7.5.2 Teolliset ostovalkuaiset

Kahdella tilalla, joista molemmat olivat loppukasvattamoita, käytettiin kahta eri täydennysvalkuaisrehua. Toisella tilalla käytettiin teollista valku-aismelassia ja itse tuotettua härkäpapua ja toisella valkuaismelassia ja teol-lista rypsirouhetta. Molemmilla tiloilla valkuaismelassin osuus annettavas-ta täydennysvalkuaisesta oli puolet täydennyksen kokonaismäärästä. Här-käpapua käyttävällä tilalla valkuaismelassia käytettiin, koska tilan säilöre-hu oli kuivaa ja valkuaismelassin avulla väkirehut saatiin paremmin sidot-tua appeeseen. Lisäksi valkuaismelassin käytön uskottiin olevan hyväksi, koska härkäpavun käyttömääriä ei uskottu voitavan nostaa kovin suuriksi haitta-aineiden mahdollisten vaikutusten takia. Härkäpavun ja valkuaisme-lassin uskottiin myös täydentävän toisiaan. Rypsirouhetta käyttävällä tilal-la valkuaismelassin käyttöä perusteltiin myös sillä, että se sitoo muun vä-kirehun hyvin säilörehuun eivätkä eläimet näin ollen pysty niin hyvin va-likoimaan syömäänsä rehua.

Mielestäni härkäpavun kanssa ei välttämättä tarvittaisi valkuaismelassia sen mahdollisten haitta-ainepitoisuuksien ja erilaisen aminohappokoostu-

muksen vuoksi. Tätä perustelen sillä, että tilalla käytetty härkäpavun mää-  
rä eläintä kohden päivässä ei ruokintasuunnitelman mukaan ollut kovin-  
kaan suuri. Lisäksi määrä oli suunnilleen sama kuin tilalla, joka käytti här-  
käpapua ainoana täydennysvalkuaisrehuna. Härkäpavun haitta-aineiden on  
todettu olevan ongelma yksimahaisten ruokinnassa. Naudalle niistä ei ole  
todettu olevan haittaa. Rehujen toisistaan eroavilla aminohappokoostu-  
muksilla puolestaan ei ole juurikaan väliä sen takia, että lihanaudan ami-  
nohappojen tarve voidaan tyydyttää pelkillä mikrobivalkuaisesta saatavilla  
aminohapoilla. Mikrobivalkuaisen aminohappokoostumus puolestaan on  
ruokinnasta riippumatta melko samanlainen.

Kokemukset valkuaismelassin käytöstä olivat olleet hyviä. Sen maittavuus  
oli ainakin seosrehuruokinnalla ollut hyvää. Myöskään käytännön ongel-  
mia ei valkuaismelassin suhteen ollut ilmennyt. Kovilla pakkasillakin sen  
oli saanut helposti tulemaan ulos säiliöstä.

Tilalla, jolla käytettiin valkuaismelassin lisäksi myös rypsirouhetta, rypsi-  
rouhetta käytettiin, koska se oli teollisista ostovalkuaisista hinnaltaan edul-  
lisin. Sen käyttökokemukset olivat olleet hyviä. Tilalla käytettiin pelkäs-  
tään teollisia ostovalkuaisia, koska eläinten ruokinta haluttiin pitää mah-  
dollisimman helppona. Valkuaisrehun tarpeen katsottiin olevan niin pieni,  
että sen viljelystä aiheutuisi suhteessa liikaa työtä ja vaivaa valkuaisrehu-  
jen ostamiseen verrattuna.

Yhdellä tilalla, joka oli loppukasvattamo, valkuaisrehuna käytettiin tällä  
hetkellä mäskiä. Mäski oli panimomäskiä. Mäskiä käytettiin tilalla, koska  
sen hinta oli rypsirouheen hintaan verrattuna edullinen. Mäski oli ollut  
maittavuudeltaan hyvää eikä sen käytössä muutenkaan ollut juuri ollut on-  
gelmia. Ainoina haittapuolina kerrottiin, että välillä mäski oli saattanut ol-  
la liian märkää ja kesällä sen pintaan oli saattanut alkaa muodostua homet-  
ta.

Yhdellä härkäpapua käyttävällä tilalla oli aikaisemmin ollut käytössä ryp-  
sirouheen lisäksi kuivamäski. Mäskin käytöstä luovuttiin, koska sen saata-  
vuus loppui. Ongelmana sen käytössä oli ollut se, ettei sitä oltu voitu siir-  
tää rahtijauhatusauton myllyyn ruuvikauhan avulla yhtä helposti kuin vil-  
jaa ja nykyään härkäpapua. Mäski oli koostumuksensa takia tukkinut hel-  
posti ruuvikauhan ja sen takia sen laittoa myllyyn oli pitänyt vahtia koko  
jauhatuksen ajan.

Härkäpapua ja valkuaismelassia käyttävällä tilalla aiottiin pitäytyä jatkos-  
akin käyttämissään valkuaisrehuissa. Samoin aiottiin tehdä myös rypsi-  
rouhetta ja valkuaismelassia käyttävällä tilalla. Syy siihen, ettei jälkim-  
mäisellä tilalla oltu harkittu kotoisten valkuaisrehujen käyttöön siirtymistä,  
oli valkuaisrehujen viljelystä aiheutuva ylimääräinen työ ja pienet käyttö-  
määrät. Mäskiä käyttävällä tilalla puolestaan oli suunnitelmissa lisätä ko-  
toisten valkuaisrehujen käyttöä ostamalla niitä lähitiloilta. Tällä toivottiin  
olevan mäskin kulutusta vähentäviä vaikutuksia, sillä mäskin hinnasta lä-  
hes puolet on rahtimaksua. Vielä ei tiedetty kuinka paljon mäskin käyttö-  
määrää pystyttäisiin tällä keinolla vähentämään. Jos mahdollista, tilalla  
voitaisiin jättää mäskin käyttö pois kokonaankin.



## 7.6 Valkuaiskasvien viljelykokemukset

Kolmella härkäpapua valkuaisrehuna käyttävällä tilalla härkäpapu viljeltiin itse. Härkäpapua oli tiloilla viljelty ja käytetty ruokinnassa neljästä viiteen vuotta. Ensimmäisen viljelyvuoden härkäpapusato oli suurimmaksi osaksi mennyt omaksi siemeneksi, joten ruokinta oli päästy kunnolla aloittamaan vasta seuraavana vuonna. Härkäpavun siemen oli ostettaessa ollut kallista. Sen kilohinta oli viljelijöiden mukaan ollut silloin noin euron. Yhdellä tilalla kerrottiin siemenen olleen myös vaikeasti saatavissa. Ensimmäisen siemenen ostokerran jälkeen härkäpapu oli kylvetty uudestaan aina omasta siemenestä. Siemenen uudistus on tulossa kuitenkin jossain vaiheessa ajankohtaiseksi. Härkäpavun viljelypinta-alat olivat vaihdelleet seitsemästä viiteentoista hehtaariin. Tilalla, jolla oli ollut härkäpapua viljelyksessä seitsemän hehtaaria, aiottiin tällä kasvukaudella nostaa viljelypinta-alansa 10-11 hehtaariin. Kahdella muulla tilalla viljelyalat aiottiin pitää ennallaan.

Yleisesti katsottuna tilojen yrittäjien kokemuksissa härkäpavusta viljelykasvina oli eroavaisuuksia. Kerrottiin, että härkäpapu on epävarma kasvi, jonka satotasot ovat vaihtelevia. Sitä viljeltäessä on joka vuosi tullut esiin uusia asioita, joita ei ole aiemmilla kasvukausilla havaittu. Erityisesti ääripäiden sääolosuhteiden, kuten kuivuuden tai märkyyden, oli todettu vaikeuttavan härkäpavun viljelyä. Toisaalta taas yhdellä tiloista kerrottiin härkäpavun viljelystä olevan hyviä kokemuksia nimenomaan sen takia, että vaihtelevista sääolosuhteista huolimatta sadot olivat olleet tasaisia.

Härkäpavun kylvöön liittyvistä asioista tärkeimmiksi haastatteluissa nousivat kylvösyvyys ja kylvöajankohta. Kylvösyvyydestä kerrottiin, että härkäpapu tulisi kylvää mahdollisimman syvään. Jos siemenen kylvää liian matalaan, on vaarana, ettei se idä kunnolla. Kylvämään härkäpapua puolestaan kannattaa lähteä ensimmäisten kasvien joukossa. Koska siemen vaatii painonsa verran kosteutta itääkseen kunnolla ja koska härkäpavun siemen on suurikokoinen, se täytyy kylvää kosteampaan maahan kuin vilja. Jos härkäpapua lähtee kylvämään liian myöhään, ei se välttämättä idä lainkaan. Aikainen kylvöajankohta on maan kosteuden lisäksi tärkeää myös härkäpavun kasvuajan kannalta. Liian myöhään kylvetty härkäpapu ei välttämättä ehdi tuleentua.

Yhdellä tiloista kerrottiin myös tarkemmin kokemuksista maalajin vaikutuksista härkäpavun viljelyssä. Tällä tilalla härkäpapua oli viljelty savi- ja hiekkamailla. Savimaiden kerrottiin olevan parhaita härkäpavun viljelyn kannalta. Yksi syy tähän oli se, että savimailla rikkakasvien kasvu on vähäisempää. Multaviin maihin härkäpapua ei tilan kokemuksen mukaan kannattanut kylvää. Tilan yrittäjän mielestä härkäpapua ei kannattanut ottaa viljelykseen, jos peltojen maalajit eivät olisi otollisia. Lisäksi kerrottiin, että härkäpapu kannattaa kylvää kalkittuun maahan, sillä happamassa maassa sen kasvu on heikompa.

Kahdella tiloista kerrottiin, että rikkakasvien torjunta on härkäpapakasvustosta hankalaa. Liioista rikkakasveista on ollut haittaa erityisesti puintivaiheessa. Toisella tiloista rikkakasveja pyrittiin torjumaan kylvämällä härkäpapu kynnettyyn maahan, jossa rikkojen kasvu on vähäisempää. Joskus

tilalla oltiin kokeiltu rikkujen torjuntaa myös Basagranilla, mutta tulos oli ollut huono. Tämän epäiltiin johtuneen torjunta-aineen liian vähäisistä käyttömääristä. Nykyään härkäpapakasvustoja ei ollut tilalla ruiskutettu moneen vuoteen mitenkään. Toisella tilalla puolestaan oli härkäpavun kylvöön käytössä suorakylvö. Pellot oli rikkakasvien torjumiseksi ruiskutettu Round Upilla tai Fenixillä ennen kuin härkäpavun taimi oli noussut pintaan. Jos taimi oli ehtinyt nousta pintaan ennen ruiskutusta, oli ruiskutus voitu tehdä enää vain Fenixillä. Ruiskutus oli voitu jättää myös kokonaan tekemättä, sillä se ei ollut tilan yrittäjän mukaan välttämätöntä. Koska rikkakasvien torjunta torjunta-aineilla oli härkäpavun viljelyssä voitu jättää jopa kokonaan pois, oli tiloilla säästetty myös torjunta-ainekustannuksissa. Yhdellä tiloista kerrottiin, että härkäpavuviljelyksissä ei ollut tähän mennessä havaittu kasvitauteja. Sen epäiltiin johtuvan siitä, että viljely on niin vähäistä ja siitä, että härkäpavun viljelyn jälkeen samalle lohkolle ei ollut kylvetty härkäpapua ainakaan kolmeen vuoteen.

Härkäpapakasvustoa on tiloilla lannoitettu niukasti tai ei välttämättä lainkaan, koska härkäpapu tuottaa tyyppä itse. Jos typpilannoitusta oli tiloilla käytetty, sen määrä vaihteli 10-20 kg/ha. Yhdellä tiloista kerrottiin, että maahan, johon seuraavana keväänä aiotaan kylvää härkäpapua, levitetään karjanlantaa. Silloin härkäpapu ei tarvitse lainkaan kemiallista lannoitusta. Toisella tilalla puolestaan kerrottiin, että viime kasvukaudella oli kokeiltu pienelle alalle härkäpapua runsaampaa lannoitusta. Härkäpapu oli tuolloin tuleentunut aikaisemmin. Tämän epäiltiin johtuvan siitä, että härkäpapu olisi korkeammasta lannoitustasosta johtuen alkanut itämään nopeammin. Samalla tilalla aiottiin tällä kasvukaudella kokeilla härkäpapakasvustoon lannoitusta, joka sisältäisi paljon fosforia ja kalia, mutta vähän tyyppä.

Kaikilla tiloilla härkäpapusato korjattiin puimalla ja kuivattiin sen jälkeen kuivurissa. Puinti on suoritettava melko matalalta, jotta alimmaisinkin palot saadaan mukaan. Yhdellä tiloista kerrottiin puinnin olleen helppoa, sillä kasvusto on pysynyt hyvin pystyssä. Toisella tiloista taas kerrottiin, että puinti ei ole ollut vielä kertaakaan samanlaista. Varisemisongelmia oli ollut erityisesti kosteana vuonna, jolloin härkäpavun palot olivat auenneet aivan yhtäkkiä, kun se oli tullut kypsäksi. Jos härkäpapu oli tuleentunut kunnolla ja olosuhteet olivat olleet kuivat, sen puiminen oli ollut helppoa. Tällöin härkäpavun siemenet olivat jopa puhdistaneet puimuria ropistes-  
saan sen lävitse ja korsi muuttunut puimuria tukkimattomaksi tomuksi. Liian aikaisin härkäpapua ei kokemuksen mukaan ollut kannattanut lähteä puimaan. Tällöin härkäpavun aukeamattomat palot ja vielä tuore korsi olivat alkaneet tukkia puimuria. Tilan yrittäjän neuvon mukaan härkäpapulohkojen varjopaikkojen kasvusto kannattaa puida muuta lohkon kasvustoa myöhemmin, jos näyttää siltä, että se ei ole vielä yhtä kypsä. Märkänä vuonna härkäpapu alkoi tukkia kuivuria. Normaalina vuonna kuivauksessa ei puolestaan ole ollut ongelmia eikä kuivausajankaan ole tarvinnut olla kuin pari tuntia.

Erityisen hyväksi asiaksi härkäpavun viljelyssä nostettiin esille sen erinomainen esikasviarvo. Lohkoilla, joilla oli viljelty härkäpapua, oli huomattu, että maan mururakenne oli tullut hyväksi. Härkäpapulohkoja ei ollut tarvinnut muokata syksyisin lainkaan ja keväällä maa oli ollut helppo

muokata uutta kylvöä varten. Kerrottiin, että härkäpavun muokkaamassa maassa seuraavana vuonna kylvetyt kasvit lähtevät takuuvarmasti kasvaamaan. Viljelijät halusivat erityisesti korostaa härkäpavun esikasviarvoa, koska sen ansiosta se sopisi hyvin myös kasvinviljelytilojen viljelykierron monipuolistajaksi.

## 7.7 Kokemukset tilojen välisestä yhteistyöstä

Puolella tiloista oli jonkinlaista kokemusta tilojen välisestä yhteistyöstä valkuaisrehujen suhteen. Yhdellä tiloista kaikki ruokinnassa käytettävä härkäpapu ostettiin lähitiloilta. Tätä perusteltiin sillä, että härkäpavun käyttömäärät olivat tilalla niin vähäiset, ettei sitä kannattanut tuottaa itse. Kuitenkin ruokinnassa haluttiin käyttää kotoisia valkuaisrehuja ja härkäpavun saatavuus oli ollut alueella kohtuullisen helppoa. Myös härkäpavun hinnat olivat olleet kohtuullisia. Yhdellä tiloista puolestaan oli ostettu härkäpapua naapuritilalta kerran, koska tilan oma härkäpapu oli loppunut kesken.

Yhdellä tiloista ruokinnassa käytetty vilja ostettiin naapuritiloilta. Tänä vuonna tilalle viljaa viljelevät viljelijät olivat ostajan ehdotuksesta alkaneet viljellä viljan seassa hennettä. Idean tähän ostaja oli saanut muun muassa lukemalla aiheeseen liittyviä lehtiartikkeleita. Tilalle viljaa viljelevillä tiloilla oltiin innostuttu ehdotuksesta ainakin sen verran, että oltiin lähdetty kokeiluun mukaan. Jos kokeilu onnistuisi ja viljelijät jatkaisivat valkuaiskasvien viljelyä edelleen, lihanautatilalla voitaisiin mahdollisesti siirtyä yhä enemmän kotoisten valkuaisrehujen käyttöön.

Kokonaisuudessaan tilojen välinen yhteistyö kotoisten valkuaisrehujen suhteen oli haastateltavien tilojen vastausten perusteella myönteinen asia, johon tiloja pitäisi kannustaa entistä enemmän. Etenkin yhteistyön toivottiin lisääntyvän kasvinviljelytilojen ja karjatilojen välillä siten, että kotoiset valkuaiskasvit nousisivat myös kasvinviljelytiloilla suosituiksi kasveiksi.

## 7.8 Kotoisten valkuaisrehujen viljelyn ja käytön lisääminen

Kotoisia valkuaisrehuja käyttävillä tiloilla ihmeteltiin, miksi Suomen kotoisten valkuaisrehujen viljely ja käyttö ovat niin matalalla tasolla. Valkuaisrehuja tuodaan paljon ulkomailta, vaikka Suomessa olisi niiden suhteen potentiaalia paljon suurempaankin omavaraisuusasteeseen. Naudanlihas-takin puhuttaessa keskustelu kääntyy usein esimerkiksi ulkomailta tuotavaan soijaan ja sen ympäristövaikutuksiin, vaikka naudanlihan tuotannossa käytettävän soijan määrä on vähäinen muihin lihantuotannon aloihin verrattuna. Yhdeksi syyksi alhaiseen omavaraisuusasteeseen tilojen yrittäjät sanoivat sen, että kotoisten valkuaisrehujen tuotannon lisäämiseen ei panosteta tarpeeksi. Nykyään tietoa alkaa olla saatavilla jo enemmän, mutta sitä olisi kaivattu jo aikaisemmin. Lisäksi tieto on usein vaikeasti saatavilla ja sen saamiseksi on nähtävä vaivaa.

Valkuaiskasveja useamman vuodenkin viljelleillä ja ruokinnassa käyttäneillä tiloilla kaivattiin edelleen niihin liittyvää lisätietoa, vaikka tietoa olikin jo kertynyt paljon oman kokemuksen kautta. Lisätietoa kaivattaisiin erityisesti lajikkeista, joiden jalostukseenkin toivottaisiin lisäpotkua. Tällä hetkellä puitavia härkäpapulajikkeita on Suomessa vain yksi, koska muut eivät ehdi kypsyä Suomen kasvukauden aikana. Kokoviljasäilörehuun kelpaavia lajikkeita on useampia. Lajikkeista pitäisi myös saada viljelyvarmempia, jotta kynnys niiden viljelyn aloittamiselle pienenesi ja näin valkuaisomavaraisuusastetta saataisiin nostettua. Lisäksi lisätietoa kaivattaisiin seoskasvustojen käytöstä, korjuuajankohdista sekä -teknologiasta. Myös viljelystä yleensä sekä taloudellisesta puolesta, kuten kustannuksista ja mahdollisista säästöistä, toivottiin lisää tietoa.

Kaikilla kotoisia valkuaisrehuja käyttävillä tiloilla oltiin tähän mennessä saatujen kokemusten perusteella valmiita suosittelemaan kotoisten valkuaisrehujen käyttöä muillekin tiloille ja osalla oli niin tehtykin. Etenkin samankaltaisille tiloille suositteleminen koettiin helpoksi. Aivan erilaisille tiloille kotoisten valkuaisrehujen käyttöä puolestaan on vaikeampi lähteä suosittelemaan. Kotoisten valkuaisrehujen viljelyn aloittamista suositeltiin erityisesti silloin, jos tilalla on käytössä riittävästi pinta-alaa ja peltojen maalajit ovat otollisia. Jos pinta-alaa ei ole tarpeeksi edes oman viljan tuottamiselle, katsottiin, että valkuainen kannattanee hankkia ostorehuna. Ja jos esimerkiksi härkäpapua on hyvin saatavilla oman tilan läheisyydestä, sitä kannattaa ehdottomasti ostaa. Karjatilojen lisäksi valkuaiskasvien viljelystä suositeltiin myös pelkästään viljatilaille. Mitä enemmän karjatilat kotoisia valkuaisia käyttäisivät, sitä kannattavammaksi tulisi myös viljatilojen niitä tuottaa. Valkuaiskasvien ansiosta viljan viljelijätkin saisivat laajemman kasvivalikoiman viljelykiertoonsa.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Selvityksessä mukana olleilla tiloilla ainoa tällä hetkellä viljelyssä ja ruokinnassa oleva kotoinen väkirehuvalkuainen oli härkäpapu. Aiempia kokemuksia herneen viljelystä ja käytöstä ruokinnassa oli osalla tiloista. Myös palkokasvipitoisten nurmi- ja kokoviljasäilörehujen viljely ja käyttö oli vähäistä.

Opinnäytetyöni tavoitteiden kannalta olisi ollut parempi, että tiloilla olisi härkäpavun lisäksi ollut käytössä muitakin kotoisia valkuaisrehuja. Jos kokemuksia olisi saatu enemmän muistakin kotoisista valkuaisrehuista, niitä olisi voinut tuoda selvityksessä enemmän esille. Myös kotoisten valkuaisrehujen viljely- ja käyttökokemuksia olisi voitu vertailla keskenään. Nyt työ viljely- ja ruokintakokemusten osalta jäi hyvin härkäpapupainotteiseksi.

Härkäpapuun suhtauduttiin sitä viljelevillä ja ruokinnassa käyttävillä tiloilla myönteisesti. Tiloilla oli jo paljon tietoa ja kokemusta härkäpavusta ja sen ominaisuuksiin oli perehdytty hyvin. Härkäpapua viljelevillä ja ruokinnassa käyttävillä tiloilla oltiin myös selvästi kiinnostuneimpia valkuaisomavaraisuudesta ja toivottiin kotoisten valkuaiskasvien viljelyn ja käytön Suomessa lisääntyvän.

Myönteinen suhtautuminen härkäpavun viljelyyn johtui tiloilla varmasti osaltaan siitä, että ne kaikki sijaitsivat Etelä-Suomessa ja viljelyvyöhykkeiden I - II alueella, jolla härkäpapu parhaiten menestyy ja ehtii myös tulleentua. Pohjoisemmassa Suomessa härkäpavun mahdollisuuksia ei olisi välttämättä nähty niin hyvinä.

Jotta härkäpavusta saataisiin myös pohjoisemmilla viljelyalueilla irti kaikki mahdollinen hyöty, täytyisi härkäpapulajikkeiden kehittyä paremmin Suomen viljelyolosuhteisiin sopiviksi. Härkäpapulajikkeiden valikoiman olisi syytä laajentua. Menestymättömyys pohjoisemmilla viljelyvyöhykkeillä on härkäpavun lisäksi monen muunkin valkuaiskasvin viljelyn ongelmakohta, joka vähentää viljelyhalukkuutta. Yksi keino valkuaiskasvien viljelyn lisäämiseen olisikin se, että valkuaiskasvien jalostukseen alettaisiin panostaa enemmän. Kun lajikkeet olisivat viljelyvarmempia ja helpompia viljellä, kynnys viljelyn aloittamiseen olisi matalampi.

Tilojen välisen yhteistyön lisääminen olisi myös tärkeänä tekijänä valkuaiskasvien viljelyn ja valkuaisrehujen käytön lisääntymiselle. Tiloilla toivottiin, että valkuaiskasvit löytäisivät tiensä myös kasvinviljelytilojen viljelykiertoon. Tällöin kotoisten valkuaisrehujen raaka-aineita saataisiin markkinoille enemmän. Selvityksen pohjalta hyvänä keinona kotoisiin valkuaiskasveihin ja -rehuihin liittyvän yhteistyön lisäämiseksi voisi mielestäni toimia kotieläintilojen yrittäjien oma aktiivisuus kasvinviljelijöiden suuntaan. Kotieläintilojen yrittäjät voisivat useammin itse ehdottaa yhteistyötä kasvinviljelijöille. Silloin kasvinviljelytiloilla saatettaisiin helpommin lähteä mukaan valkuaiskasvien viljelyyn, sillä heidän tuotteellaan olisi varma ostaja.

Kaikilla selvityksessä mukana olleilla tiloilla käytettiin valkuaisäydennystä, vaikka tehtyjen tutkimusten perusteella sen käytöllä ei ole saatu merkittävää hyötyä lihanautojen loppukasvatuksessa, jos perusrehut ovat olleet laadultaan hyviä ja niitä on syötetty oikeassa suhteessa. Yhtenä syynä tähän oli luultavasti tilojen säilörehut, joiden D-arvot ja raakavalkuaispitoisuudet olivat monesti suosituksia heikompia. Koska säilörehu on naudan tärkein valkuaisen lähde, kannattaisi tilojen panostaa sen laatuun entistä enemmän, jotta valkuaisäydennyksen käyttöä saataisiin vähennettyä.

Myös kotoisten valkuaisrehujen analysointiin panostaminen olisi tiloilla tulevaisuudessa suositeltavaa. Jos kotoisten valkuaisrehujen rehuarvot tiedettäisiin, niiden käyttömääriä voitaisiin arvioida paremmin ja niistä saataisiin irti kaikki mahdollinen hyöty.

## LÄHTEET

Aaltonen, R. & Nykänen, A. 2011. Apilat säilörehunurmissa. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen, S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy 2011, 27-35.

Agronet. Palkokasvit ruokinnassa. Viitattu 14.6.2014.  
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/luomu/kotielaintuotanto/palkokasvit>

Agronet. Puna-apila. Viitattu 11.6.2014.  
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/Harmaa%20-%20Tietoa%20nurmikasveista/7CA4AB65FC3F1CC0E040A8C0023C137E>

Agronet. Valko-apila. Viitattu 11.6.2014.  
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/Harmaa%20-%20Tietoa%20nurmikasveista/7CA60F88A49D1341E040A8C0023C36E2>

Ellä, A., Nykänen, A. & Stoddard, F. 2011. Palkokasvien viljely. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen, S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy 2011, 36-47.

Farmit. Härkäpapu. Viitattu 14.6.2014.  
<http://www.farmit.net/kasvinviljely/herne-ja-harkapapu/harkapapu-0>

Hakala, K., Hannukkala, A., Huusela-Veistola, E., Jauhiainen, L., Niemi, J., Peltonen-Sainio, P., Valaja, J. & Voutila, L. Potentiaali ja realiteetit kotimaisen valkuaistuotannon lisäämiseksi nyt ja tulevaisuudessa. Maataloustieteen päivät 2012. MTT.

Hannukkala, A., Nykänen, A., Rinne, M. & Salo, T. Palkokasvit nurmitilan kierrossa. Maataloustieteen päivät 2010. MTT.

Huuskonen, A. & Lamminen, P. Naudan rasvoittumiseen vaikuttavat tekijät. Maataloustieteen päivät 2010. MTT. OAMK, Luonnonvara-alan yksikkö.

Huuskonen, A. Maitorotuisten sonnien energia- ja valkuaisruokinnan tarkentaminen. Maataloustieteen päivät 2010. MTT.

Huuskonen, A. Nurmisäilörehun laadun merkitys lihanaudan ruokinnassa. MTT.

Huuskonen, A. 2011. Ruokintasuositukset uudistuivat - mikä muuttuu lihanautatilalla?. Viitattu 11.6.2014.  
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Naudanlihantuotanto/Kuopio%2019.1arto.pdf>

Huuskonen, A. & Turpeinen, E. Monipuolisen väkirehun merkitys ja valkuaisruokinnan optimointi maitorotuisten sonnien ruokinnassa eri ikäkausina. Maataloustieteen päivät 2012. MTT. Helsingin yliopisto.

Huuskonen, A. 2011. Valkuaisrehut märehitjän ruokinnassa: Lihanauta. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen, S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy 2011, 72-75.

Jaakkola, S., Puhakka, L. & Vanhatalo, A. Palkoviljat nautojen ruokinnassa. Maataloustieteen päivät 2012. Helsingin yliopisto: Maataloustieteiden laitos.

Ketomäki, V. 2010. Rehulupiinit viljelykasveina. Viitattu 14.6.2014.  
[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/23368/Ketomaki\\_Ville.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/23368/Ketomaki_Ville.pdf?sequence=1)

Korhonen, M. Lypsylehmien aminohappojen saanti säilörehuruokinnalla. Maataloustieteen päivät 2004. Kemira Growhow.

Leinonen, M., Nyberg, T., Tast, J., Tyrväinen, H. & Veistola, S. 2005. Koulun biologia, Solu ja perinnöllisyys BI2. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Leinonen, M., Tyrväinen, H. & Veistola, S. 2008. Koulun biologia, Ympäristöekologia BI3. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Manni, K. 2010. Rehuarvojärjestelmä. Teoksessa Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala H. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Vantaa: Juvenesprint Oy. 52-54.

Manni, K. 2010. Ruokinnan perusteet. Teoksessa Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala H. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Vantaa: Juvenesprint Oy. 42-51.

MTT. Kasvavien nautojen valkuaisruokintasuositukset. Viitattu 14.6.2014.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Kasvavien\\_nautojen\\_valkuaisruokintasuositukset](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Kasvavien_nautojen_valkuaisruokintasuositukset)

MTT Rehutaulukot 2013. Viitattu 11.6.2014.  
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Rehutaulukot/marehtijat>

MTT. Vasikoiden ruokintasuositukset. Viitattu 14.6.2014.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Vasikoiden\\_ruokintasuositukset](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Vasikoiden_ruokintasuositukset)

Nousiainen, J. 2011. Valkuaisrehujen taloudellinen käyttö: Maidontuotanto. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen, S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy 2011, 4-12

Nykanen, A. Palkokasvien viljely - vinkkejä ja uusia tuulia. Viitattu 11.6.2014.

[http://www.proagriaoulu.fi/files/ymparistoagro/rokua2014.palkokasvitrokuu\\_2014\\_arja\\_nykanen.pdf](http://www.proagriaoulu.fi/files/ymparistoagro/rokua2014.palkokasvitrokuu_2014_arja_nykanen.pdf)

Peltonen, S. 2011. Valkuaisrehujen tuotannon edellytykset. Teoksessa Aaltonen, R. & Peltonen, S. (toim.) Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan 134, ProAgria Keskusten liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy 2011, 21-26.

Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005. Typpimetabolia ja sen häiriöt. Nautojen sairaudet. Viitattu 14.6.2014.

[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/08\\_typpimetabolia\\_ja\\_sen\\_hairiot.pdf?sequence=12](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/08_typpimetabolia_ja_sen_hairiot.pdf?sequence=12)

Rinne, M. 2013. Palkokasveja kokoviljasäilörehuihin. Viitattu 11.6.2014.

[http://luomu.fi/tietopankki/wp-content/uploads/2013/02/Rinne\\_M\\_Palkokasveja\\_kokoviljasailorehuihin\\_21022013.pdf](http://luomu.fi/tietopankki/wp-content/uploads/2013/02/Rinne_M_Palkokasveja_kokoviljasailorehuihin_21022013.pdf)

Saastamoinen, M. 2011. Rehuksi tarkoitetun kuivaherneen viljelyohjeet. Viitattu 14.6.2014.

<http://www.satafood.net/uploads/tiedostot/hankkeet/201%20alituotantokasvit/Herneen%20viljelyohjeet%202011.pdf>

Virtuaalikylä. Valkuaiskasvit. Viitattu 11.6.2014.

[http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/index.php?tila\\_id=1&ohjemappi&kategoria\\_id=447&kortti=3388](http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/index.php?tila_id=1&ohjemappi&kategoria_id=447&kortti=3388)



## HAASTATTELURUNKO

- **Tilan yleiskuvaus:**
  - Millainen lihanautakasvattamo on kyseessä?
  - Välikasvattamo/ loppukasvattamo/ ternistä teuraaksi?
  - Eläinten lukumäärä?
  - Eläinten vallitseva rotu (maito- vai liharotuisia)?
  - Keskimääräiset tuotantotulokset (päiväkasvut, teuraspaino, ruholuokitus (lihakkuus ja rasvaisuus))?
  - Tavanomainen/ luomu?
  
- **Yleistä tilan ruokinnasta:**
  - Erillisruokinta vai seosruokinta?
  - Ruokinnassa käytettävät rehut ja käyttömäärät?
    - Rehuanalyysit (Ainakin säilö- ja valkuaisrehujen analyysistä olisi hyvä kirjata tai ottaa kopiot, jos tila antaa luvan.)
  - Ruokinnan suunnittelu
    - Tehdäänkö? Jos kyllä, niin kuka tekee?
    - Suunnittelun perusteet/ tavoitteet? (Olisi hyvä saada ruokinta-suunnitelmaesimerkkejä liitettäväksi työhön.)
    - Millä perusteella valkuaisäydennys tehdään?
  - Rehunjakolaitteisto?
  - Rehujen jauhatus?
  
- **Tilalla käytetty valkuaisrehuruokinta :**
  - Mitä eri valkuaisen lähteitä tilalla käytetään ruokinnassa?
    - Valkuaiskasvipitoinen nurmisäilörehu
      - Mitä sisältää?
    - Herne
    - Härkäpapu
    - Rypsi
    - Lupiini
    - ?
  - Mitä edellä mainituista valkuaisen lähteistä tilalla käytetään säilörehuna?
  - Entä väkirehuna?
  - Miksi?
  - Missä kasvatuksen vaiheessa?
  - Käyttömäärät?
  - Maittävyys?
  - Kokemukset?

- **Kotoiset valkuaisrehut ja valkuaiskasvien viljely**
  - Viljelläänkö itse vai ostetaan?
  - Tilalla käytetty kotoista valkuaista x ruokinnassa
    - 1 vuosi, 2-4 vuotta, yli 4 vuotta
  - Tilalla viljelty kotoista valkuaista x
    - 1 vuosi, 2-4 vuotta, yli 4 vuotta, ei ole viljelty
  - Kokemukset tilojen välisestä yhteistyöstä?
  - Täytetään tilalla viljeltyjen valkuaisien osalta (viime ja tuleva kasvukausi):
    - Viljelyala valkuaisrehulla?
    - Viljelläänkö säilörehuksi vai väkirehuksi?
    - Viljelykokemukset?
    - Korjuu- ja säilöntämenetelmät?
    - Kokemukset, mahdollisuudet ja haasteet?
- **Muiden kuin kotoisten valkuaisien käyttö:**
  - Onko kotoisen valkuaisen lisäksi ollut käytössä jotain muuta valkuaista?
    - Miksi?
    - Mitä valkuaista käytetään?
      - Perustelut?
      - Käyttökokemukset?
    - Mistä valkuainen hankitaan?
    - Tulevaisuuden näkymät - jatketaan käyttöä vai luovutaanko siitä?
      - Perustelut kummaltakin kannalta
  - Jos tilalla ei käytetä lainkaan kotoisia valkuaisia
    - Miksi ei käytetä?
    - Mitä valkuaista käytetään?
    - Mistä valkuainen hankitaan?
    - Onko kotoisiin valkuaisiin siirtyminen käynyt mielessä?
      - Perustelut kummaltakin kannalta
- **Taloudelliset näkökulmat:**
  - Kotoinen valkuainen:
    - Kotoisten valkuaisien käytöllä aikaan saadut säästöt?
    - Jos tilalla nykyään käytössä pelkkiä kotoisia valkuaisia, onko niillä korvattu aiemmin käytetyt ostovalkuaiset?
      - Vaikutukset talouteen?
    - Onko kotoisilla valkuaisilla pystytty korvaamaan edes osa aiemmin käytetyistä ostovalkuaisista?
      - Kuinka suuri osa?
      - Vaikutukset talouteen?
  - Ostovalkuainen:
    - Kustannukset?
  - Vaikuttavatko tukiasiat?

- **Vapaa sana:**
  - Koetteko saavanne riittävästi tietoa kotoisten valkuaisten viljelystä/käytöstä ruokinnassa?
  - Mistä koette tarvitsevanne lisätietoa?
  - Aiotteko jatkaa kotoisten valkuaisten viljelyä/ käyttöä ruokinnassa?
    - Perustelut kummaltakin kannalta
  - Aiotteko aloittaa/ lisätä kotoisten valkuaisten viljelyä/ käyttöä ruokinnassa?
    - Perustelut kummaltakin kannalta
  - Suositteletko kotoisten valkuaisten viljelyä/ käyttöä muille viljelijöille?
    - Perustelut kummaltakin kannalta
  - Vapaa sana